

PH 121 D

ĐỖ XUÂN HƯNG

Giáo viên chuyên luyện thi ĐH-CĐ Hóa

Phân dạng & phương pháp giải

HÓA HỌC

11

PHẦN HỮU CƠ

Dành cho học sinh lớp 11 ôn tập và nâng cao kĩ năng làm bài.

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

ĐVL 1279 / 13



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI HÓA HỌC 11 HỮU CƠ

ĐỖ XUÂN HƯNG

Chịu trách nhiệm xuất bản
NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG

Biên tập : **HẢI ÂU**
Sửa bản in : **HỒNG HẢI**
Trình bày : Công ty **KHANG VIỆT**
Bìa : Công ty **KHANG VIỆT**

NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP TP. HỒ CHÍ MINH
NHÀ SÁCH TỔNG HỢP

62 Nguyễn Thị Minh Khai, Q.1
ĐT: 38225340 – 38296764 – 38247225
Fax: 84.8.38222726

Email: tonghop@nxbhcm.com.vn
Website: www.nxbhcm.com.vn/ www.fiditour.com

Tổng phát hành



CÔNG TY TNHH MTV
DỊCH VỤ VĂN HÓA KHANG VIỆT

Địa chỉ: 71 Đinh Tiên Hoàng - P. Đa Kao - Q.1 - TP.HCM
Điện thoại: 08. 39115694 - 39105797 - 39111969 - 39111968
Fax: 08. 3911 0880
Email: khangvietbookstore@yahoo.com.vn
Website: www.nhasachkhangviet.vn

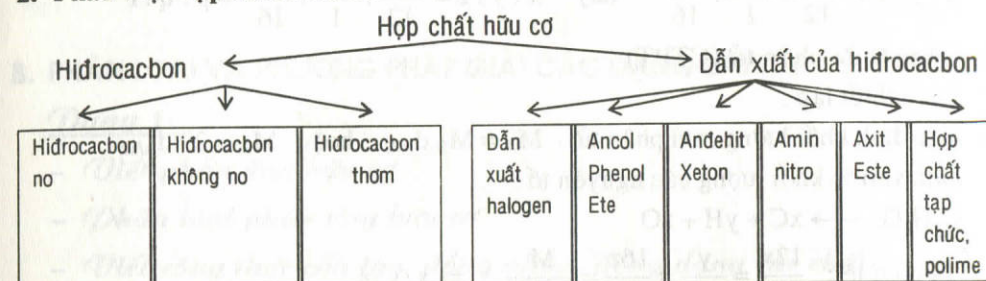
Chương 4.

ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. MỞ ĐẦU VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ VÀ HỢP CHẤT HỮU CƠ

- Hợp chất hữu cơ** là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat xianua, cacbua, ...)
- Phân loại hợp chất hữu cơ**



3. Danh pháp hợp chất hữu cơ

- Tên thông thường (nguồn gốc tìm ra chất)
- Tên hệ thống (IUPAC)
 Tên gốc chức = Tên phần gốc + Tên phần định chức
 Tên thay thế = Tên phần thay thế + Tên mạch C chính + Tên phần định chức

II. PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ

1. Phân tích định tính

- Xác định C : Đốt cháy chất hữu cơ $\rightarrow \text{CO}_2 \xrightarrow{+\text{Ca(OH)}_2} \text{CaCO}_3 \downarrow$
- Xác định H : Đốt cháy chất hữu cơ $\rightarrow \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{+\text{CuSO}_4 \text{ khan}} \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (xanh)
- Xác định nitơ : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \dots$
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- Xác định halogen : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$
 $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

2. Phân tích định lượng (A là chất hữu cơ có m_A)

$$m_C = 12 \cdot \frac{m_{\text{CO}_2}}{44} \text{ (g)} \Rightarrow \%C = \frac{m_C}{m_A} \cdot 100\%$$

$$m_H = 2 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \text{ (g)} \Rightarrow \%H = \frac{m_H}{m_A} \cdot 100\%$$

$$m_N = 28 \cdot \frac{V_{\text{N}_2}}{22,4} \text{ (g)} \Rightarrow \%N = \frac{m_N}{m_A} \cdot 100\%$$

In lần thứ 1. Số lượng 2.000 cuốn, khổ 16×24cm.

Tại: Công ty TNHH MTV in ấn **MAI THỊNH ĐỨC**.

Địa chỉ: 71, Kha Vạn Cân, P. Hiệp Bình Chánh, Q. Thủ Đức, Tp.HCM.

Số ĐKKHXB: 1482-12/CXB/12-181/THTPHCM ngày 06/12/2012.

Quyết định xuất bản số: 1815/QĐ-THTPHCM-2012 do NXB Tổng hợp

Thành phố Hồ Chí Minh cấp ngày 28/12/2012.

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2013.

$$\Rightarrow m_O = m_A - (m_C + m_H + m_N)$$

$$\text{hay } \%O = 100\% - (\%C + \%H + \%N)$$

III. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Công thức đơn giản nhất

Công thức phân tử (CTPT) : $C_xH_yO_zN_t$

Công thức đơn giản nhất (CTĐGN) : $(C_pH_qO_rN_s)_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

* Cách thiết lập : Tìm tỉ lệ ($C_xH_yO_z$)

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} \quad \text{hay} \quad x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = p : q : r$$

2. Công thức phân tử (CTPT)

* Cách thiết lập :

- Xác định khối lượng mol phân tử : $M_A = M_B \cdot d_{A/B}$ hoặc $M_A = 29 \cdot d_{A/kk}$

- Dựa vào % khối lượng các nguyên tố :

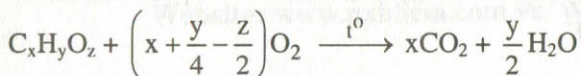


$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100\%} \Rightarrow x, y, z$$

- Dựa vào công thức đơn giản nhất :

$$C_xH_yO_z = (C_pH_qO_r)_n = M \Rightarrow n = \frac{M}{12p + q + 16r}$$

- Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm đốt cháy :



$$n_A \quad n_{CO_2} \quad n_{H_2O}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{1}{n_A} = \frac{x}{n_{CO_2}} = \frac{y}{2n_{H_2O}} \Rightarrow x, y; \text{ từ } M_A \text{ tính được } z.$$

IV. CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Công thức cấu tạo

* Công thức cấu tạo khai triển

* Công thức cấu tạo thu gọn

2. Đồng đẳng

Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hóa học tương tự nhau.

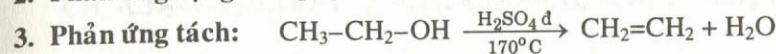
3. Đồng phân

Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử.

4. Liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ

Liên kết đơn, liên kết đôi và liên kết ba.

V. PHẢN ỨNG HỮU CƠ



Đặc điểm của phản ứng hóa học trong hóa học hữu cơ :

- Phản ứng thường xảy ra chậm.
- Phản ứng thường sinh ra hỗn hợp sản phẩm.

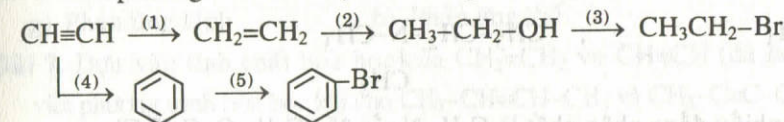
B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1.

- *Viết phản ứng hữu cơ*
- *Phân loại phản ứng hữu cơ*
- *Viết công thức cấu tạo, đồng phân, đồng dạng các chất*

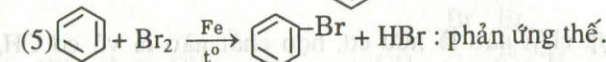
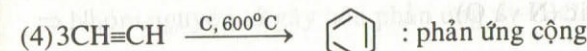
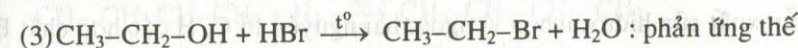
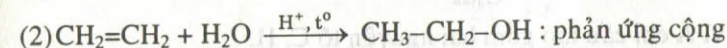
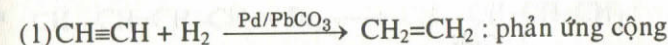
BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau :



Trong các phản ứng trên, phản ứng nào thuộc loại phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách ?

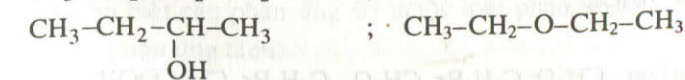
Giải

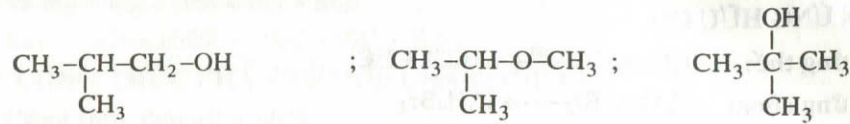


Bài 2. Có ba chất hữu cơ có công thức lần lượt là : $C_4H_{10}O$, C_4H_9Cl , $C_4H_{11}N$. Cho biết chất nào có nhiều đồng phân hơn ?

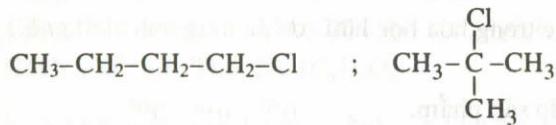
Giải

* $C_4H_{10}O$:

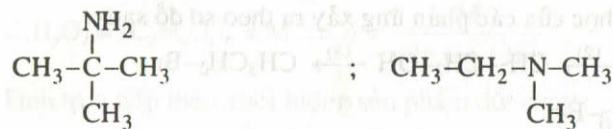
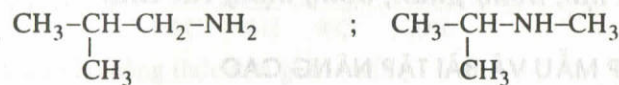
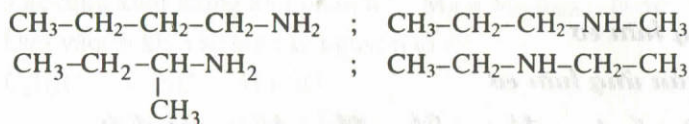




* $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$:



* $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$:



Vậy chất có nhiều đồng phân nhất là $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ rồi đến $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$.

Bài 3. Cho ba hợp chất : A (cấu tạo từ C, H); B (cấu tạo từ C, H, N); C (cấu tạo từ C, H, O). Chất nào thuộc loại hidrocarbon, chất nào thuộc loại dẫn xuất của hidrocarbon.

Giải

* A là hidrocarbon vì A chỉ cấu tạo gồm hai nguyên tố C, H.

* B và C là dẫn xuất của hidrocarbon vì ngoài hai nguyên tố C, H các hợp chất B, C còn chứa các nguyên tố khác (N và O).

Bài 4.

a) Trong các hợp chất sau, hợp chất nào là hữu cơ, hợp chất nào là vô cơ CH_4 , CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, HCN , CH_3COONa , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, $\{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}\}_n$, Al_4C_3 .

b) Chất nào sau đây là hidrocarbon ? là dẫn xuất của hidrocarbon : CH_2O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, CH_2O_2 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, C_6H_6 , CH_3COOH .

Giải

a) Hợp chất hữu cơ : CH_4 , CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, CH_3COONa , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, $\{\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}\}_n$.

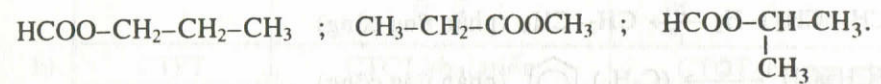
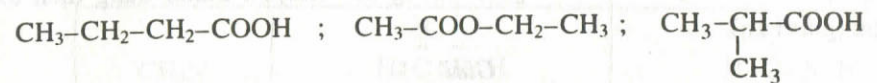
Hợp chất vô cơ : HCN , Al_4C_3 .

b) Hidrocarbon : C_6H_6 .

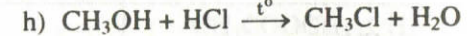
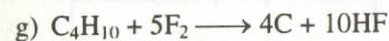
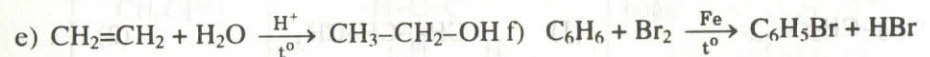
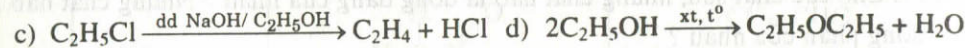
Dẫn xuất của hidrocarbon : CH_2O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, CH_2O_2 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, CH_3COOH .

Bài 5. Cho 6 hợp chất hữu cơ đơn chức, mạch hở có cùng công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Viết các công thức cấu tạo thu gọn của các chất đó.

Giải



Bài 6. Các phản ứng sau đây thuộc loại phản ứng nào ? (phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách) ?



Giải

a) Phản ứng thế

b) Phản ứng cộng

c) Phản ứng tách

d) Phản ứng tách

e) Phản ứng cộng

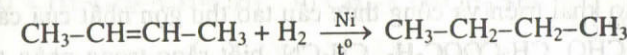
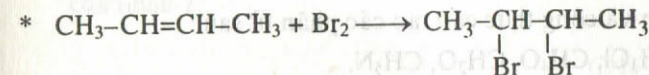
f) Phản ứng thế

g) Phản ứng tách

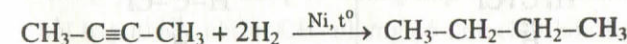
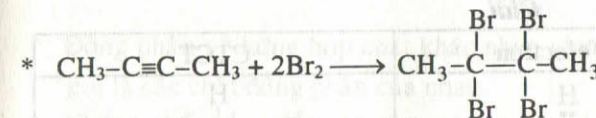
h) Phản ứng thế.

Bài 7. Dựa vào tính chất hóa học của $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ và $\text{CH}\equiv\text{CH}$ (đã học ở lớp 9). Hãy viết phương trình hóa học khi cho $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ và $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ tác dụng với Br_2 , H_2 và cho biết những nhóm nguyên tử nào trong phân tử của hai hợp chất trên đã gây nên các phản ứng đó.

Giải



$\Rightarrow$ Nhóm nguyên tử gây nên phản ứng : $-\text{C}=\text{C}-$.

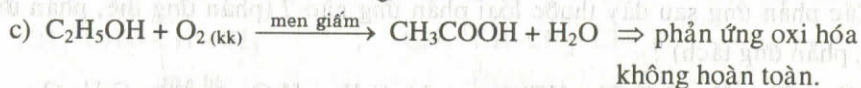
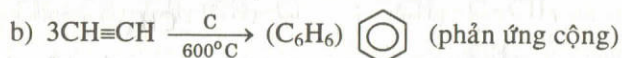


$\Rightarrow$ Nhóm nguyên tử gây nên phản ứng là : $-\text{C}\equiv\text{C}-$.

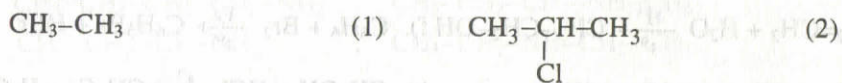
Bài 8. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau và cho biết các phản ứng đó thuộc loại phản ứng nào (phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách).

- a) Etilen tác dụng với hydro có Ni làm xúc tác và đun nóng.
 b) Đun nóng axetilen ở 600°C với bột than làm xúc tác thu được benzen.
 c) Dung dịch ancol etylic để lâu ngoài không khí chuyển thành dung dịch axit axetic (giấm ăn).

Giải



Bài 9. Cho các chất sau, những chất nào là đồng đẳng của nhau ? Những chất nào là đồng phân của nhau ?



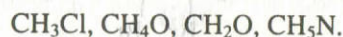
Giải

* Các chất là đồng đẳng : (1) và (6); (4) và (9).

* Các chất đồng phân của nhau : (2) và (8); (4) và (7); (3) và (5).

Bài 10.

a) Hãy viết công thức electron và công thức cấu tạo các phân tử sau :

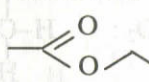


b) Hãy viết công thức cấu tạo khai triển và công thức cấu tạo thu gọn nhất của các hợp chất sau : $\text{C}_3\text{H}_6, \text{CH}_3\text{CHO}, \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5, \text{CH}_3\text{CN}$, biết rằng trong phân tử của chúng đều có liên kết bội.

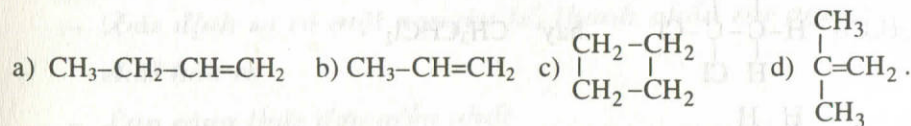
Giải

a)	CTPT	CT electron	CTCT
	CH_3Cl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\text{Cl} \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	CH_4O	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$

KHANG VIỆT

	CH_2O	$\begin{array}{c} \text{H}:\text{C}::\ddot{\text{O}}: \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$
	CH_5N	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
b)	CTPT	CTCT khai triển	CTCT thu gọn nhất
	C_3H_6	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ hoặc 
	CH_3CHO	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_3-CHO hoặc 
	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2-\text{CH}_3$ hoặc 
	CH_3CN	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{N} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_3CN hoặc $\equiv\text{N}-$

Bài 11. Đồng phân là gì ? Thế nào là những chất đồng đẳng ? Trong số những chất dưới đây, những chất nào là đồng phân của nhau ? Những chất nào là đồng đẳng của nhau ?



(Trích TSDH Văn Lang TP.HCM)

Giải

* Đồng phân : Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

* Những chất đồng đẳng là những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hóa học tương tự nhau.

* Các chất là đồng phân của nhau : a, c và d.

* Các chất là đồng đẳng của nhau : b và a.

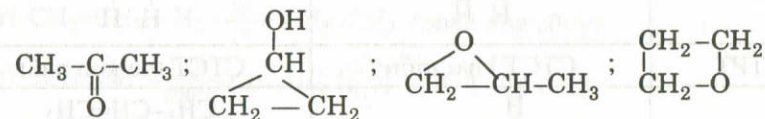
Bài 12.

a) Viết công thức cấu tạo có thể có của các chất có công thức phân tử như sau : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}, \text{C}_3\text{H}_6\text{O}, \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{CH}_2\text{Cl}_2$ (một chất), $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ (ba chất), $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (hai chất).

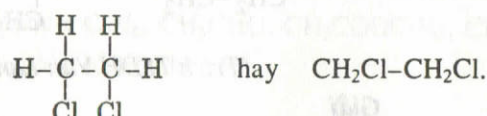
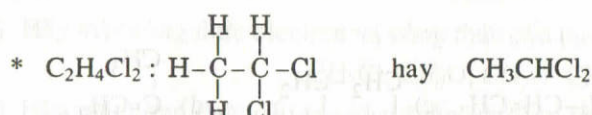
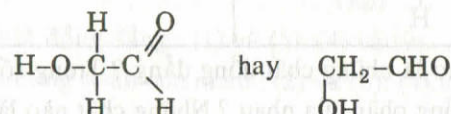
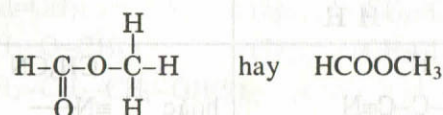
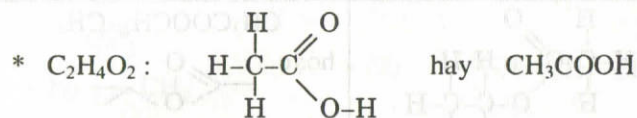
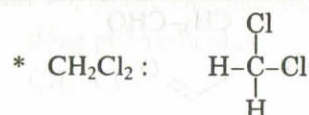
b) Viết công thức cấu tạo có thể có của các đồng đẳng của ancol etylic có công thức phân tử C_3H_8O và $C_4H_{10}O$.

Giải

a) * C_2H_6O : CH_3-CH_2-OH ; CH_3-O-CH_3
 * C_3H_8O : CH_3-CH_2-CHO ; $CH_2=CH-CH_2-OH$; $CH_2=CH-O-CH_3$;

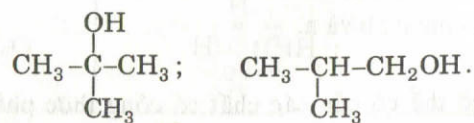


* C_4H_{10} : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_3$



b) * C_3H_8O : $CH_3-CH_2-CH_2OH$; $CH_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-CH_3$

* $C_4H_{10}O$: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$; $CH_3-CH_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-CH_3$



Bài 13. Những chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau, đồng phân của nhau?

- a) $CH_3-CH=CH-CH_3$ b) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
 c) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ d) $CH_2=CH-CH_3$
 e) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ g) $CH_2=CH-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_3$

- h) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ i) $CH_3-CH_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_3$.

Giải

* Các chất là đồng đẳng của nhau :
 d, a và e; d, a và g; d, b và e; d, b và g; i và h; e và h.

* Các chất là đồng phân của nhau : a và b; e và g; c và i.

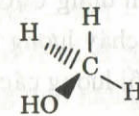
Bài 14.

a) Hãy viết công thức phối cảnh của CH_3OH (metanol) và của $CHCl_3$ (clorofom).

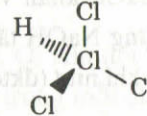
b) Hãy viết công thức phối cảnh của C_2H_6 (etan) và C_2H_5OH (etanol).

Giải

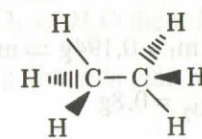
a) * CH_3OH



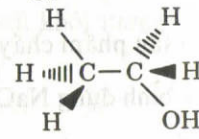
* $CHCl_3$:



b) * C_2H_6 :



* C_2H_5OH :



Dạng 2.

- Xác định sự có mặt nguyên tố, thành phần các nguyên tố trong chất hữu cơ

- Lập công thức đơn giản nhất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Oxi hóa hoàn toàn 0,6g hợp chất hữu cơ A thu được 0,672 lít CO_2 (đktc) và 0,72g H_2O . Tính thành phần % khối lượng của các nguyên tố trong phân tử chất A.

Giải

Khối lượng các nguyên tố :

$$m_C = 12 \cdot n_{CO_2} = 12 \cdot \frac{0,672}{22,4} = 0,36 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \cdot n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{0,72}{18} = 0,08 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 0,6 - (0,36 + 0,08) = 0,16 \text{ (g)}$$

Thành phần % khối lượng các nguyên tố trong A :

$$\%C = \frac{0,36}{0,6} \times 100\% = 60\%$$

$$\%H = \frac{0,08}{0,6} \times 100\% = 13,33\% \Rightarrow \%O = 26,67\%.$$

Bài 2. Tính khối lượng mol phân tử của các chất sau :

a) Chất A có tỉ khối hơi so với không khí bằng 2,07.

b) Thể tích hơi của 3,3g chất X bằng thể tích của 1,76g khí oxi (đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất).

Giải

a) $d_{A/kk} = \frac{M_A}{29} = 2,07 \Rightarrow M_A = 29 \cdot 2,07 = 60 \text{ (đvC)}.$

b) Ta có: $n_{O_2} = \frac{1,76}{32} = 0,055 \text{ mol} \Rightarrow n_A = n_{O_2} = 0,055 \text{ mol} \Rightarrow M_A = \frac{3,3}{0,055} = 60 \text{ (g/mol)}.$

Bài 3. Đốt cháy hoàn toàn 0,282g hợp chất hữu cơ A, sản phẩm sinh ra cho qua bình đựng $CaCl_2$ khan và bình đựng NaOH, thấy bình đựng $CaCl_2$ tăng thêm 0,194g, bình đựng NaOH tăng thêm 0,8g. Mặt khác đốt cháy lượng chất A trên thu được 22,4ml khí nitơ (đktc). Xác định thành phần % khối lượng các nguyên tố trong A.

Giải

Cho sản phẩm cháy qua bình đựng $CaCl_2$: $m_1 = 0,194g \Rightarrow m_{H_2O} = 0,194g$

Qua bình đựng NaOH : $m_1 = 0,8g \Rightarrow m_{CO_2} = 0,8g$

Khối lượng các nguyên tố :

$$m_C = 12 \cdot \frac{0,8}{44} = 0,22 \text{ (g)}; \quad m_H = 2 \cdot \frac{0,194}{18} = 0,02 \text{ (g)}$$

$$n_{N_2} = \frac{0,0224}{22,4} = 0,001 \text{ (mol)} \Rightarrow m_N = 0,001 \times 28 = 0,028 \text{ (g)}$$

Thành phần % khối lượng các nguyên tố :

$$\%C = \frac{0,22}{0,282} \times 100\% = 78,01\%; \quad \%H = \frac{0,02}{0,282} \times 100\% = 7,09\%$$

$$\%N = \frac{0,028}{0,282} \times 100\% = 9,93\% \Rightarrow \%O = 4,97\%.$$

Bài 4. Oxi hóa hoàn toàn 4,92mg một hợp chất A chứa C, H, N và O rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình chứa H_2SO_4 đậm đặc, bình chứa KOH thì thấy khối lượng bình chứa H_2SO_4 đặc tăng thêm 1,81mg, bình chứa KOH tăng thêm 10,56mg. Ở thí nghiệm khác, khi nung 6,15mg hợp chất A đó với CuO thì thu được 0,55ml (đktc) khí nitơ. Hãy xác định hàm lượng phần trăm của C, H, O và N ở hợp chất A.

Giải

* Khối lượng bình chứa H_2SO_4 tăng thêm 1,81mg chính là $m_{H_2O} \Rightarrow m_{H_2O} = 1,81 \text{ mg}$

* Khối lượng bình chứa KOH tăng thêm 10,56mg chính là $m_{CO_2} \Rightarrow m_{CO_2} = 10,56 \text{ mg}$

Khối lượng các nguyên tố :

$$m_C = 12 \cdot \frac{10,56}{44} = 2,88 \text{ (mg)}; \quad m_H = 2 \cdot \frac{1,81}{18} = 0,2 \text{ (mg)}$$

$$m_N (4,92 \text{ mg}) = 28 \cdot \frac{0,55}{22,4} \times \frac{4,92}{6,15} = 0,55 \text{ (mg)}$$

$\Rightarrow$ Thành phần % khối lượng các nguyên tố :

$$\%C = \frac{2,88}{4,92} \times 100\% = 58,54\%$$

$$\%H = \frac{0,2}{4,92} \times 100\% = 4,065\%$$

$$\%N = \frac{0,55}{4,92} \times 100\% = 11,18\%$$

$$\Rightarrow \%O = 100\% - \%C - \%H - \%N = 26,215\%.$$

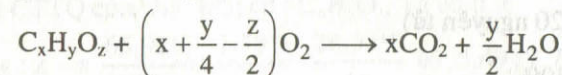
Bài 5. Hai chất hữu cơ A và B cùng chứa các nguyên tố C, H, O. Khi đốt cháy mỗi chất đều phải dùng một lượng oxi bằng 8 lần lượng oxi có trong mỗi chất và thu được lượng khí CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng CO_2 so với khối lượng nước = $\frac{22}{9}$. Xác định công thức đơn giản nhất của mỗi chất ?

Giải

Theo điều kiện đề bài thì A, B là hai chất đồng phân của nhau.

Đặt CTTQ của A, B là $C_xH_yO_z$.

Phương trình đốt cháy :



$$\text{Theo đề : } 32 \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) = 8 \times 16z \Leftrightarrow 4x + y = 18z \quad (1)$$

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{22}{9} \Leftrightarrow \frac{44x}{18 \times \frac{y}{2}} = \frac{22}{9} \Leftrightarrow \frac{44x}{9y} = \frac{22}{9} \Rightarrow y = 2x$$

$$\text{Thế } y = 2x \text{ vào (1)} \Rightarrow x = 3z \Rightarrow z = \frac{x}{3}$$

Ta có tỉ lệ $x : y : z = 3z : 6z : z = 3 : 6 : 1$

Vậy công thức đơn giản nhất của hai chất là C_3H_6O .

Bài 6. Vitamin A (retinol) có công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$, vitamin C có công thức phân tử là $C_6H_8O_6$.

- a) Viết công thức đơn giản nhất của mỗi chất.
b) Tính tỉ lệ % về khối lượng và tỉ lệ % số nguyên tử của các nguyên tố ở vitamin A và vitamin C.

Giải

- a) Công thức đơn giản nhất của các chất :

Vitamin A : $C_{20}H_{30}O$; Vitamin C : $C_6H_8O_3$.

- b) * Tỉ lệ % về khối lượng các nguyên tố :

+ Vitamin A : $C_{20}H_{30}O$ (M = 286)

$$\%m_C = \frac{12 \times 20}{286} \times 100\% = 83,92\%$$

$$\%m_H = \frac{30}{286} \times 100\% = 10,49\%$$

$$\Rightarrow \%m_O = 100\% - 83,92\% - 10,49\% = 5,59\%$$

+ Vitamin C : $C_6H_8O_6$ (M = 176)

$$\%m_C = \frac{6 \times 12}{176} \times 100\% = 40,9\%$$

$$\%m_H = \frac{8}{176} \times 100\% = 4,55\% \Rightarrow \%m_O = 54,55\%$$

- * Tỉ lệ số nguyên tử các nguyên tố:

+ Vitamin A : $C_{20}H_{30}O$ (51 nguyên tử)

$$\%n_C = \frac{20}{51} \times 100\% = 39,22\%$$

$$\%n_H = \frac{30}{51} \times 100\% = 58,82\% \Rightarrow \%n_O = 1,96\%$$

+ Vitamin C : $C_6H_8O_6$ (20 nguyên tử)

$$\%n_C = \frac{6}{20} \times 100\% = 30\%$$

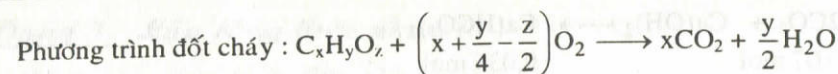
$$\%n_H = \frac{8}{20} \times 100\% = 40\% \Rightarrow \%n_O = 30\%$$

Bài 7. Chất A chứa C, H, O có tỉ lệ khối lượng $m_C : m_O = 3 : 2$ và khi đốt cháy hết A thu được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 4 : 3$ (các thể tích đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tìm công thức đơn giản nhất của A.

(Trích TSDH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM)

Giải

Đặt CTTQ của A : $C_xH_yO_z$.



$$\text{Theo đề : } \frac{m_C}{m_O} = \frac{3}{2} \Leftrightarrow \frac{12x}{16z} = \frac{3}{2} \Rightarrow z = \frac{x}{2} \quad (1)$$

$$\text{Ta có : } \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow \frac{x}{\frac{y}{2}} = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{3x}{2} \quad (2)$$

$$\text{Ta có tỉ lệ } x : y : z = x : \frac{3}{2}x : \frac{x}{2} = 2 : 3 : 1$$

Vậy công thức đơn giản nhất của A : C_2H_3O .

Bài 8. Hãy thiết lập công thức đơn giản nhất từ các số liệu phân tích sau :

a) 70,94%C; 6,4%H; 6,9%N; còn lại là oxi.

b) 65,92%C; 7,75%H; còn lại là oxi.

Giải

- a) Thành phần % của oxi :

$$\%O = 100\% - 70,94\% - 6,4\% - 6,9\% = 15,76\%$$

Đặt CTTQ của chất hữu cơ : $C_xH_yO_zN_t$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có tỉ lệ } x : y : z : t &= \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} \\ &= \frac{70,94\%}{12} : \frac{6,4\%}{1} : \frac{15,76\%}{16} : \frac{6,9\%}{14} \\ &= 5,91 : 6,4 : 0,985 : 0,49 = 12 : 13 : 2 : 1 \end{aligned}$$

Vậy công thức đơn giản nhất là $C_{12}H_{13}O_2N$.

- b) Thành phần % của oxi :

$$\%O = 100\% - 65,92\% - 7,75\% = 26,33\%$$

Đặt CTTQ của chất hữu cơ : $C_xH_yO_z$. Ta có tỉ lệ

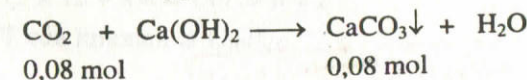
$$x : y : z = \frac{65,92\%}{12} : \frac{7,75\%}{1} : \frac{26,33\%}{16} = 5,49 : 7,75 : 1,64 = 10 : 14 : 3$$

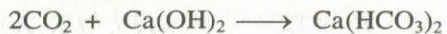
Vậy công thức đơn giản nhất là $C_{10}H_{14}O_3$.

Bài 9. Đốt cháy hoàn toàn 4,6g một hợp chất hữu cơ A thu được 3,6g H_2O . Dẫn khí CO_2 sinh ra vào dung dịch nước vôi trong 0,1M thì được 8g kết tủa và dung dịch Y, nhỏ tiếp dung dịch NaOH vào dung dịch Y thì được 3,5g kết tủa nữa. Xác định công thức đơn giản nhất của X.

Giải

$$\text{Ta có : } m_H = 2 \cdot \frac{3,6}{18} = 0,4g$$





$$0,07 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,035 \text{ mol}$$



$$0,035 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,035 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol CO}_2: n_{\text{CO}_2} = 0,08 + 0,07 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_C = 12 \times 0,15 = 1,8 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 4,6 - 0,4 - 1,8 = 2,4 \text{ (g)}$$

Đặt CTTQ của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Ta có tỉ lệ :

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = \frac{1,8}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{2,4}{16} = 0,15 : 0,4 : 0,15 = 3 : 8 : 3$$

Vậy công thức đơn giản nhất của X là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.

Bài 10. Khi cho 5,3 gam hỗn hợp gồm etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

và propan-1-ol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ tác dụng với natri dư thu được 1,12 lít khí (đktc).

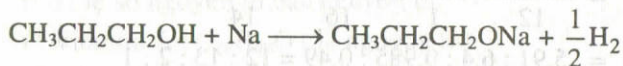
a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính thành phần % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp.

Giải



$$x \text{ mol} \quad \quad \quad \frac{x}{2} \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \quad \quad \quad \frac{y}{2} \text{ mol}$$

$$\text{Số mol H}_2: n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 = \frac{x}{2} + \frac{y}{2}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,05 \\ 46x + 60y = 5,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ (mol)} \\ y = 0,05 \text{ (mol)} \end{cases}$$

b) Thành phần % khối lượng mỗi chất :

$$\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{0,05 \times 46}{5,3} \times 100\% = 43,39\%$$

$$\Rightarrow \% \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} = 56,61\%.$$

Dạng 3. Lập công thức phân tử :

- Dựa vào công thức đơn giản nhất

- Dựa vào khối lượng hoặc % khối lượng các nguyên tố

- Dựa vào thể tích (phương pháp khí nhiên kế)

BÀI TẬP MẪU

Bài 1. Đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít chất hữu cơ A ở thể tích khí thu được 16,8 lít CO_2 và 13,5g H_2O . Xác định công thức phân tử của A biết tỉ khối so với hydro là 21 (các khí đo ở đktc).

Giải

$$\text{Số mol chất hữu cơ A: } n = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng mol phân tử A: } M = 21 \times 2 = 42 \Rightarrow m_A = 0,25 \times 42 = 10,5 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng các nguyên tố: } m_C = 12 \cdot \frac{16,8}{22,4} = 9 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \cdot \frac{13,5}{18} = 1,5 \text{ (g)} \Rightarrow m_O = 10,5 - 9 - 1,5 = 0$$

Vậy trong A không có oxi.

$$\text{Đặt CTTQ của A: } \text{C}_x\text{H}_y. \text{ Ta có tỉ lệ: } x : y = \frac{9}{12} : \frac{1,5}{1} = 0,75 : 1,5 = 1 : 2$$

$\Rightarrow$ Công thức A có dạng $(\text{CH}_2)_n$.

Ta có : $14n = 42 \Rightarrow n = 3$. Vậy CTPT A : C_3H_6 .

Bài 2. Limonen là một chất có mùi thơm dịu được tách từ tinh dầu chanh. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy limonen được cấu tạo từ hai nguyên tố C và H, trong đó C chiếm 88,235% về khối lượng. Tỉ khối hơi của limonen so với không khí gần bằng 4,69. Lập công thức phân tử của limonen.

Giải

Thành phần % khối lượng nguyên tố hydro :

$$\% \text{H} = 100\% - 88,235\% = 11,765\%$$

$$\text{Khối lượng mol phân tử: } M = 4,69 \times 29 = 136$$

Đặt CTTQ của limonen : C_xH_y . Ta có tỉ lệ :

$$x : y = \frac{\% \text{C}}{12} : \frac{\% \text{H}}{1} = \frac{88,235\%}{12} : \frac{11,765\%}{1}$$

$$= 7,353 : 11,765 = 5 : 8$$

$\Rightarrow$ Công thức limonen có dạng $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$.

$$\text{Ta có: } (5 \times 12 + 8)n = 136 \Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT của limonen là $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$.

Bài 3. Đốt cháy 100ml hơi chất hữu cơ A chứa ba nguyên tố C, H, O với 450ml O_2 lấy dư trong khí nhiên kế. Sau phản ứng thể tích hỗn hợp khí và hơi thu được 650ml. Sau khi cho hơi nước ngưng tụ hỗn hợp chỉ còn 350ml và sau khi cho lội tiếp qua NaOH chỉ còn 50ml. Xác định công thức phân tử của A.

Giải

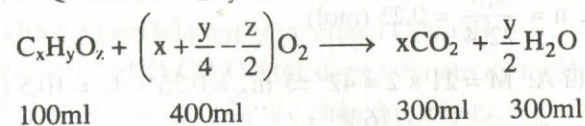
Thể tích các chất : $V_{O_2 \text{ dư}} = 50\text{ml}$

$$\Rightarrow V_{O_2 \text{ (pr)}} = 450 - 50 = 400\text{ml}$$

$$V_{CO_2} = 350 - 50 = 300\text{ml}$$

$$V_{H_2O} = 650 - 350 = 300\text{ml}$$

Đặt CTTQ của A là $C_xH_yO_z$.



Ta có: $\frac{1}{100} = \frac{x}{300} \Rightarrow x = 3$

$$\frac{1}{100} = \frac{y}{2 \cdot 300} \Rightarrow y = 6$$

$$\frac{1}{100} = \frac{x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{400} \Leftrightarrow x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 4; \text{ Thế } x = 3, y = 6 \Rightarrow z = 1$$

Vậy CTPT của A là C_3H_6O .

Bài 4. Hãy thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ trong mỗi trường hợp sau :

- a) Đốt cháy hoàn toàn 10,00mg hợp chất hữu cơ Y sinh ra 33,85mg CO_2 và 6,95mg H_2O . Tỉ khối hơi của hợp chất đó đối với không khí là 2,69.
- b) Đốt cháy hoàn toàn 28,2mg hợp chất hữu cơ Z và cho các sản phẩm sinh ra lần lượt đi qua các bình đựng $CaCl_2$ khan và KOH dư thì thấy bình $CaCl_2$ tăng thêm 19,4mg còn bình KOH tăng thêm 80mg. Mặt khác, khi đốt 18,6mg chất đó sinh ra 2,24ml khí nitơ (đktc). Biết rằng phân tử chất đó chỉ chứa một nguyên tử nitơ.

Giải

- a) Khối lượng mol phân tử : $M = 2,69 \times 29 = 78$

Khối lượng các nguyên tố :

$$m_C = 12 \cdot \frac{33,85}{44} = 9,23 \text{ (mg)}$$

$$m_H = 2 \cdot \frac{6,95}{18} = 0,77 \text{ (mg)}$$

$$\Rightarrow m_O = 10,00 - 9,23 - 0,77 = 0 \Rightarrow \text{không có oxi.}$$

Đặt CTTQ của hợp chất hữu cơ : C_xH_y . Ta có tỉ lệ :

$$x : y = \frac{9,23}{12} : \frac{0,77}{1} = 0,77 : 0,77 = 1 : 1 \Rightarrow \text{CT có dạng } (CH)_n$$

$$\text{Ta có : } 13n = 78 \Rightarrow n = 6. \text{ Vậy CTPT là } C_6H_6.$$

b) Theo đề ta có :

$$m_{H_2O} = 19,4\text{mg} \Rightarrow m_H = 2 \cdot \frac{19,4}{18} = 2,15 \text{ (mg)}$$

$$m_{CO_2} = 80\text{mg} \Rightarrow m_C = 12 \cdot \frac{80}{44} = 21,81 \text{ (mg)}$$

$$m_N (18,6\text{mg}) = 28 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 2,8 \text{ (mg)}$$

$$\Rightarrow m_N (28,2\text{mg}) = 4,24 \text{ (mg)}$$

$$\Rightarrow m_O = 28,2 - (2,15 + 21,81 + 4,24) = 0$$

Vậy không có nguyên tố oxi trong hợp chất hữu cơ.

Đặt CTTQ : $C_xH_yN_z$. Ta có tỉ lệ :

$$x : y : z = \frac{21,81}{12} : \frac{2,15}{1} : \frac{4,24}{14} = 1,82 : 2,15 : 0,3$$

$$= 6 : 7 : 1 \Rightarrow \text{CT có dạng } (C_6H_7N)_n$$

Vì trong phân tử chỉ chứa một nguyên tử nitơ $\Rightarrow n = 1$.

Vậy CTPT chất hữu cơ là C_6H_7N .

Bài 5. Phân tích chất hữu cơ X chứa C, H, O ta có :

$$m_C : m_H : m_O = 2,24 : 0,357 : 2$$

- a) Lập công thức đơn giản nhất của X.

- b) Xác định công thức phân tử của X biết 1 gam X khi làm bay hơi có thể tích 1,2108 lít ở 0°C và 0,25 atm.

Giải

- a) Đặt CTTQ của X : $C_xH_yO_z$. Ta có tỉ lệ :

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = \frac{2,24}{12} : \frac{0,357}{1} : \frac{2}{16}$$

$$= 0,187 : 0,357 : 0,125 = 3 : 6 : 2$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của X : $C_3H_6O_2$.

- b) Số mol X : $n_X = \frac{PV}{RT} = \frac{0,25 \times 1,2108}{22,4 \times 273} = 0,0135 \text{ (mol)}$

$$\text{Khối lượng mol của X : } M_X = \frac{1}{0,0135} = 74$$

$$\text{Ta có : } (3 \times 12 + 6 + 2 \times 16)n = 74 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của X là $C_3H_6O_2$.

Bài 6. Từ tinh dầu hồi, người ta tách được anetol, một chất thơm được dùng để sản xuất kẹo cao su. Anetol có khối lượng mol phân tử bằng 148g/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy anetol có %C = 81,08%; %H = 8,1%; còn lại là oxi. Lập công thức đơn giản nhất và công thức phân tử của anetol.

Giải

$$M = 148\text{g/mol.}$$

$$\text{Thành phần \% oxi : \%O} = 10,82\%$$

$$\text{Đặt CTTQ: } C_xH_yO_z$$

$$\begin{aligned} \text{Ta có tỉ lệ: } x : y : z &= \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{81,08\%}{12} : \frac{8,1\%}{1} : \frac{10,82\%}{16} \\ &= 6,8 : 8,1 : 0,68 = 10 : 12 : 1 \end{aligned}$$

Vậy công thức đơn giản nhất của anetol : $C_{10}H_{12}O$

$$\Rightarrow \text{CT có dạng } (C_{10}H_{12}O)_n$$

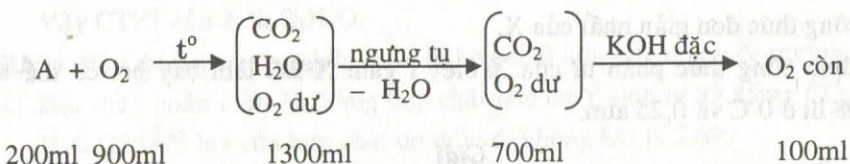
$$\text{Ta có: } (10 \times 12 + 12 + 16)n = 148 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của anetol là $C_{10}H_{12}O$.

Bài 7. Đốt cháy 200ml hơi 1 chất hữu cơ A chứa C, H, O trong 900ml O_2 , thể tích hỗn hợp khí thu được là 1,3 lít. Sau khi cho hơi nước ngưng tụ, chỉ còn 700ml. Tiếp theo cho qua dung dịch KOH đặc chỉ còn 100ml (các thể tích đo ở cùng điều kiện). Tìm CTPT của A.

Giải

Sơ đồ phân tích đề bài:



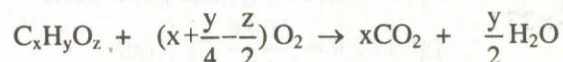
Dựa vào sơ đồ ta tính được:

$$V_{O_2 \text{ phản ứng}} = 900 - 100 = 800 \text{ ml}$$

$$V_{CO_2} = 700 - 100 = 600 \text{ ml}$$

$$V_{H_2O} = 1300 - 700 = 600 \text{ ml}$$

Phương trình phản ứng cháy:

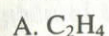


$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) & x & \frac{y}{2} \\ 200 & 800 & 600 & 600 \end{array}$$

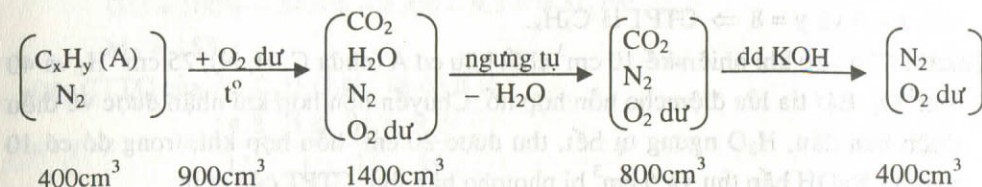
$$\Rightarrow x = 3; y = 6 \text{ và } z = 1 \Rightarrow \text{CTPT của A là } C_3H_6O$$

Bài 8. Trộn 400 cm³ hỗn hợp hợp chất hữu cơ A và nitơ với 900 cm³ oxi dư rồi đốt.

Thể tích hỗn hợp sau phản ứng là 1,4 lít. Sau khi cho hơi nước ngưng tụ thì còn 800 cm³, tiếp tục cho qua dung dịch KOH thì còn 400 cm³. CTPT của A là:

**Giải**

Sơ đồ phân tích đề bài:



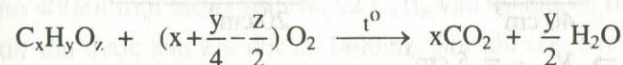
Dựa vào sơ đồ ta tính được:

$$V_{CO_2} = 800 - 400 = 400 \text{ cm}^3$$

$$V_{H_2O} = 1400 - 800 = 600 \text{ cm}^3$$

$$V_{(O_2 \text{ còn dư} + N_2)} = 400 \text{ cm}^3$$

Phương trình phản ứng cháy:



$$\text{Ta có: } V_{O_2 \text{ phản ứng}} = V_{CO_2} + \frac{1}{2} V_{H_2O} = 400 + \frac{600}{2} = 700 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{O_2 \text{ còn dư}} = 900 - 700 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{N_2} = 400 - 200 = 200 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{C_xH_y} = 400 - 200 = 200 \text{ cm}^3$$

Ta có tỉ lệ:

$$V_{C_xH_y} : V_{O_2 \text{ phản ứng}} : V_{CO_2} : V_{H_2O} = 200 : 700 : 400 : 600 = 2 : 7 : 4 : 6$$



$$\text{Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố C và H ta có: } \begin{cases} 2x = 4 \\ 2y = 6 \cdot 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{CTPT của A là: } C_2H_6$$

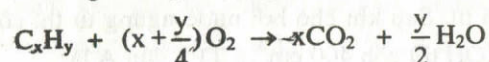
Bài 9. Cho 5 cm³ C_xH_y ở thể khí với 30 cm³ O_2 (lấy dư) vào khí nhiên kế. Sau khi bật tia lửa điện và làm lạnh, trong khí nhiên kế còn 20 cm³ mà 15 cm³ bị hấp thụ bởi dung dịch KOH. Phần còn lại bị hấp thụ bởi photpho. Tìm CTPT của hidrocarbon.

Giải

$$\text{Theo đề bài: } V_{CO_2} = 15 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{O_2 \text{ dư}} = 20 - 15 = 5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{O_2 \text{ phản ứng}} = 30 - 5 = 25 \text{ cm}^3$$

Phương trình phản ứng cháy:



$$1 \quad \left(x + \frac{y}{4}\right) \quad x$$

$$5 \quad 25 \quad 15$$

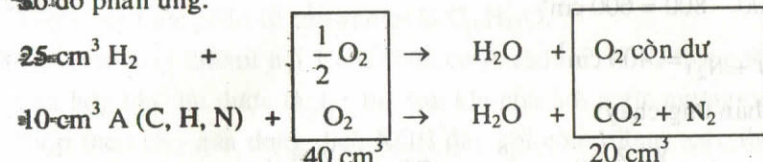
$$\Rightarrow x = 3 \text{ và } y = 8 \Rightarrow \text{CTPT là } C_3H_8.$$

Bài 10: Cho vào khí nhiên kế 10 cm³ chất hữu cơ A (chứa C, H, N), 25 cm³ H₂ và 40 cm³ O₂. Bật tia lửa điện cho hỗn hợp nổ. Chuyển hỗn hợp khí nhận được về điều kiện ban đầu, H₂O ngưng tụ hết, thu được 20 cm³ hỗn hợp khí, trong đó có 10 cm³ bị NaOH hấp thụ và 5 cm³ bị photpho hấp thụ. CTPT của A là:

- A. CH₅N B. C₂H₇N C. C₃H₉N D. C₄H₁₁N

Giải

Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Photpho hấp thụ } O_2 \Rightarrow V_{O_2 \text{ dư}} = 5\text{ cm}^3$$

$$\text{Dung dịch NaOH hấp thụ } CO_2 \Rightarrow V_{CO_2} = 10\text{ cm}^3$$

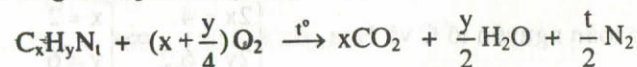
$$\Rightarrow V_{N_2} = 20 - (5 + 10) = 5\text{ cm}^3$$

$$V_{O_2} (\text{đốt cháy hidro}) = \frac{25}{2} = 12,5\text{ cm}^3$$

$$\text{mà } V_{O_2} (\text{đốt cháy cả A và hidro}) = 40 - 5 = 35\text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{O_2} (\text{đốt cháy A}) = 35 - 12,5 = 22,5\text{ cm}^3$$

Phương trình phản ứng cháy:



$$\Rightarrow V_{O_2} (\text{đốt cháy A}) = V_{CO_2} + \frac{1}{2}V_{H_2O}$$

$$\Rightarrow V_{H_2O} (\text{do đốt cháy A}) = 2(V_{O_2} - V_{CO_2}) = 2(22,5 - 10) = 25\text{ cm}^3$$

$$\text{Ta có tỉ lệ thể tích: } V_A : V_{CO_2} : V_{H_2O} : V_{N_2} = 10 : 10 : 25 : 5 = 2 : 2 : 5 : 1$$

$$\Rightarrow A : C : H : N = 2 : 2 : 10 : 2 = 1 : 1 : 5 : 1$$

$$\Rightarrow \text{CTPT của A là } CH_5N$$

BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Một hợp chất hữu cơ A chứa 54,8%C; 4,8%H; 9,3%N còn lại là O. Cho biết phân tử khối của nó là 153. Xác định công thức phân tử của hợp chất. Vì sao phân tử khối của các hợp chất chứa C, H, O là số chẵn mà phân tử khối của A lại là số lẻ (không kể phần thập phân) ?

Giải

$$\%O = 100\% - 54,8\% - 4,8\% - 9,3\% = 31,1\%$$

$$M_A = 153$$

Đặt CTTQ của A : C_xH_yO_zN_t. Ta có tỉ lệ :

$$x : y : z : t = \frac{54,8}{12} : \frac{4,8}{1} : \frac{31,1}{16} : \frac{9,3}{14}$$

$$= 4,57 : 4,8 : 1,94 : 0,66 = 7 : 7 : 3 : 1$$

$\Rightarrow$ CT của A có dạng (C₇H₇O₃N)_n.

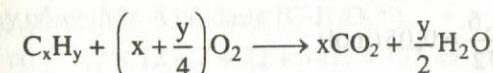
$$\text{Ta có: } 153n = 153 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT của A : C₇H₇O₃N.

* Phân tử khối của A là số lẻ vì nguyên tố nitơ có hóa trị lẻ $\Rightarrow$ nguyên tử H là số lẻ.

Bài 2. Cho 400ml một hidro gồm N₂ và C_xH_y vào 900ml O₂ dư rồi đốt. Thể tích hỗn hợp khí thu được sau khi đốt là 1400ml. Sau khi cho hơi nước ngưng tụ thì còn 800ml hỗn hợp người ta cho lội qua dung dịch KOH thấy còn 400ml khí. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon trên, biết thể tích các khí đều đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

Giải



$$a \quad \left(x + \frac{y}{4}\right)a \quad ax \quad \frac{ay}{2}$$

Đặt thể tích của C_xH_y là a

$$\Rightarrow V_{N_2} = 400 - a$$

Theo đề bài ta có :

$$V_{H_2O} = 1400 - 800 = 600\text{ml} = \frac{ay}{2}$$

$$V_{CO_2} = 800 - 400 = 400\text{ml} = ax$$

$$V_{O_2 \text{ dư}} = 900 - \left(x + \frac{y}{4}\right)a$$

$$V_{O_2 \text{ dư}} + V_{N_2} = 400 \Leftrightarrow 900 - \left(x + \frac{y}{4}\right)a + 400 - a = 400$$

Vậy ta có : $ay = 1200$ (1)

$ax = 400$ (2)

$\left(x + \frac{y}{4}\right)a = 900 - a$ (3)

Giải (1), (2), (3) $\Rightarrow \begin{cases} a = 200\text{ml} \\ x = 2 \\ y = 6 \end{cases}$

 Vậy CTPT của hidrocarbon là C_2H_6 .

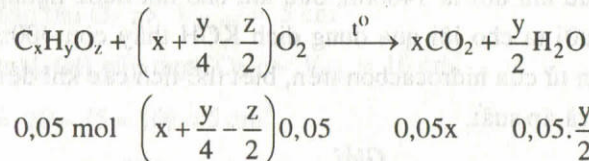
Bài 3. Đốt cháy hoàn toàn 3,6g chất hữu cơ A (C, H, O) bằng 4,48 lít O_2 (đktc) thu được hỗn hợp khí và hơi trong đó $V_{CO_2} = 3V_{O_2}$; $\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{11}{3}$. Tìm công thức phân tử của A biết ở thể hơi; 1,8g chất A chiếm thể tích bằng thể tích của 0,8g oxi cùng điều kiện.

Giải

 Đặt CTTQ của A : $C_xH_yO_z$.

Ta có : $n_A = n_{O_2} = \frac{0,8}{32} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow M_A = \frac{1,8}{0,025} = 72$

Phương trình đốt cháy :



Số mol chất A đem đốt : $n_A = \frac{3,6}{72} = 0,05 \text{ (mol)}$

Số mol O_2 đã dùng : $n_{O_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

Hỗn hợp khí thu được : $\begin{cases} CO_2 \\ H_2O \\ O_2 \text{ dư} \end{cases}$

Theo đề $V_{CO_2} = 3V_{O_2 \text{ dư}} \Leftrightarrow 0,05x = 3\left[0,2 - \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)0,05\right]$ (1)

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{11}{3} \Leftrightarrow \frac{44 \cdot 0,05x}{18 \cdot 0,05 \cdot \frac{y}{2}} = \frac{11}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} \Rightarrow y = \frac{4}{3}x. \text{ Thế vào (1)} \Rightarrow z = 8 - 2x$$

Ta có : $72 = 12x + y + 16z \Leftrightarrow 12x + \frac{4}{3}x + 16(8 - 2x) = 72$

$\Rightarrow x = 3; y = 4; z = 2$

 Vậy CTPT của A là $C_3H_4O_2$.

Bài 4. Đốt cháy hoàn toàn 1,37g chất hữu cơ A thu được 3,08g CO_2 ; 0,63g H_2O và 0,126 lít N_2 ($30^\circ C$ và 75 cmHg). Xác định công thức phân tử A. Biết 1,37g A cho bay hơi ở $100^\circ C$ và 1 atm thì thể tích thu được là 306ml.

Giải

Số mol A : $n_A = \frac{PV}{RT} = \frac{1,0 \cdot 306}{0,082 \cdot (100 + 273)} = 0,01 \text{ (mol)}$

Khối lượng mol A : $M_A = \frac{1,37}{0,01} = 137$

Ta có : $m_C = 12 \cdot \frac{3,08}{44} = 0,84 \text{ (g)}; m_H = 2 \cdot \frac{0,63}{18} = 0,07 \text{ (g)}$

$$\text{Số mol } N_2 : n_{N_2} = \frac{\frac{750}{760} \cdot 0,126}{0,082 \cdot (30 + 273)} = 0,005$$

$\Rightarrow m_N = 28 \cdot 0,005 = 0,14 \text{ (g)}$

$\Rightarrow m_O = 1,37 - (0,84 + 0,07 + 0,14) = 0,32 \text{ (g)}$

 Đặt CTTQ của A : $C_xH_yO_zN_t$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z : t = \frac{0,84}{12} : \frac{0,07}{1} : \frac{0,32}{16} : \frac{0,14}{14} = 0,07 : 0,07 : 0,02 : 0,01 = 7 : 7 : 2 : 1$$

 Vậy công thức A có dạng $(C_7H_7O_2N)_n$.

Ta có : $(7 \times 12 + 7 + 32 + 14)n = 137 \Rightarrow n = 1$

 Vậy CTPT của A là $C_7H_7O_2N$.

Bài 5. Trước kia, "phẩm đỏ" dùng để nhuộm áo choàng cho các Hồng y giáo chủ được tách chiết từ một loài ốc biển. Đó là một hợp chất có thành phần nguyên tố như sau :

$$C : 45,7\%; H : 1,9\%; O : 7,6\%; N : 6,7\%; Br : 38,1\%.$$

a) Hãy xác định công thức đơn giản nhất của "phẩm đỏ".

b) Phương pháp phổ khối lượng cho biết trong đó phân tử "phẩm đỏ" có chứa hai nguyên tử brom. Hãy xác định công thức phân tử của nó.

Giải

 a) Đặt CTTQ của phẩm đỏ : $C_xH_yO_zN_kBr_k$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z : t : k = \frac{45,7}{12} : \frac{1,9}{1} : \frac{7,6}{16} : \frac{6,7}{14} : \frac{38,1}{80} = 3,808 : 1,9 : 0,475 : 0,478 : 0,476 = 8 : 4 : 1 : 1 : 1$$

Vậy công thức đơn giản nhất của phẩm đỏ là C_8H_4ONBr .

b) Vì phân tử chứa hai nguyên tử Br nên A có dạng $(C_8H_4ONBr)_2$.

Vậy CTCT của phẩm đỏ là $C_{16}H_8O_2N_2Br_2$.

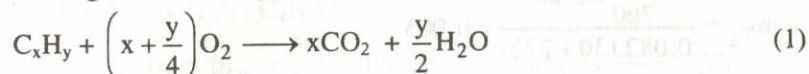
Bài 6. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon A và B, mạch hở cùng dãy đồng đẳng. Cho toàn bộ sản phẩm cháy vào 4,5 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,02M, thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng 3,78g. Cho dung dịch $Ba(OH)_2$ dư vào dung dịch thu được, kết tủa lại tăng thêm, tổng khối lượng kết tủa hai lần là 18,85g. Tỉ khối hơi của hỗn hợp X so với hidro < 20. Số mol của A bằng 60% tổng số mol của A và B trong hỗn hợp X. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy xác định công thức phân tử của A và B.

Giải

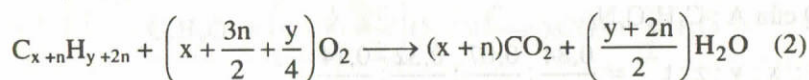
Đặt CTTQ của A : C_xH_y : 3a (mol); B : $C_{x+n}H_{y+2n}$: 2a (mol)

$$\text{Vì } n_A = 60\% (n_A + n_B) \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2}$$

Phương trình đốt cháy :

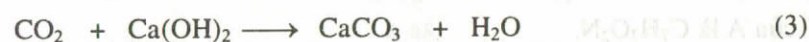


$$3a \text{ mol} \quad 3ax \text{ mol} \quad \frac{3ay}{2} \text{ mol}$$

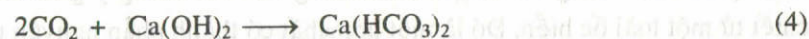


$$2a \text{ mol} \quad (x+n)2a \quad \left(\frac{y+2n}{2}\right).2a$$

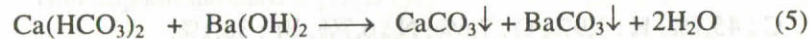
$$n_{Ca(OH)_2} = 0,02.4,5 = 0,09 \text{ (mol)}$$



$$b \text{ mol} \quad b \text{ mol} \quad b \text{ mol}$$



$$2c \text{ mol} \quad c \text{ mol} \quad c \text{ mol}$$



$$c \text{ mol} \quad c \text{ mol} \quad c \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề: } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 3,78 + m_{CaCO_3} \quad (3)$$

$$\text{hay } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 3,78 + 100b \quad (6)$$

$$\text{Theo (3) và (4): } m_{Ca(OH)_2} = b + c = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\text{Mặt khác: } 18,85 = m_{CaCO_3(3)} + m_{CaCO_3(4)} + m_{CaCO_3(5)}$$

$$\text{hay } 18,85 = 100b + 100c + 197c = 100b + 297c$$

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} b + c = 0,09 \\ 100b + 297c = 18,85 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 0,04 \text{ (mol)} \\ c = 0,05 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = b + 2c = 0,14 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CO_2(3,4)} = (b + 2c).44 = 0,14.44 = 6,16 \text{ (g)}$$

$$\text{Từ (6)} \Rightarrow m_{H_2O} = 3,78 + 100.0,04 - 6,16 = 1,62 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo phương trình (1), (2) ta có: } n_{CO_2} = 3ax + 2a(x + n) = 0,14$$

$$n_{H_2O} = \frac{3ay}{2} + 2a \cdot \left(\frac{y+2n}{2}\right) = 0,09$$

$$\text{hay } n_{CO_2} = 5ax + 2an = 0,14 \quad (7)$$

$$n_{H_2O} = \frac{5ay + 4an}{2} = 0,09 \quad (8)$$

$$\text{Mà ta có: } d_{X/H_2} < 20 \Rightarrow M_X < 40$$

$$\text{hay } \frac{(12x + y).3a + [12(x + n) + y + 2n].2a}{3a + 2a} < 40$$

$$\text{hay } 60x + 5y + 28n < 200 \quad (9)$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 5ax + 2an = 0,14 \\ 5ay = 4an = 0,18 \\ 60x + 5y + 28n < 200 \end{cases}$$

$$\text{Giải ra ta có: } \begin{cases} a = 0,01 \\ n = 2 \\ x = 2 \\ y = 2 \end{cases}$$

Vậy CTPT của A là C_2H_2 , B là C_4H_6 .

Bài 7. Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ X chứa ba nguyên tố C, H, O thu được a gam CO_2 và b gam H_2O , biết $a = \frac{22m}{15}$ và $b = \frac{3m}{5}$. Hãy xác định công thức phân tử của X. Biết 3,6g hơi X có thể tích bằng thể tích của 1,76g CO_2 cùng điều kiện.

Giải

Đặt CTTQ của X : $C_xH_yO_z$.

$$\text{Ta có: } m_C = 12 \cdot \frac{22m}{15.44} = 0,4m \text{ (g); } m_H = 2 \cdot \frac{3m}{5.18} = \frac{m}{15} \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = m - \left(0,4m + \frac{m}{15}\right) = \frac{8m}{15} \text{ (g)}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{0,4m}{12} : \frac{m}{15,1} : \frac{8m}{15,16} = 0,033 : 0,066 : 0,033 = 1 : 2 : 1$$

⇒ X có dạng $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

$$\text{Mặt khác : } n_X = n_{\text{CO}_2} = \frac{1,76}{44} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{3,6}{0,04} = 90 \Rightarrow 30n = 90 \Rightarrow n = 3$$

Vậy CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

Bài 8. Oxi hóa hoàn toàn 18,6g chất hữu cơ A thu được 52,8g CO_2 và 12,6g H_2O .

Mặt khác khi phân tích lượng chất hữu cơ A thu được khí NH_3 . Dẫn toàn bộ khí này vào 125ml dung dịch H_2SO_4 2M thì phần axit dư được trung hòa vừa hết bởi 100ml dung dịch NaOH 3M.

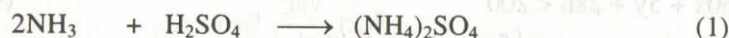
a) Xác định thành phần % N có trong A.

b) Lập công thức phân tử A biết $d_{A/kk} < 3,25$.

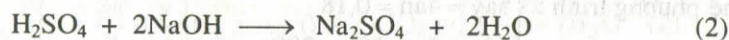
Giải

$$\text{Ta có : } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,125 \cdot 2 = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ (mol)}$$



$$0,2 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,15 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ dư (1)} = 0,25 - 0,15 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_N = 0,2 \times 14 = 2,8 \text{ (g)}$$

$$\text{Thành phần \%N trong A : } \%N = \frac{2,8}{18,6} \times 100\% = 15,05\%$$

$$\text{Ta có : } m_C = 12 \cdot \frac{52,8}{44} = 14,4 \text{ (g); } m_H = 2 \cdot \frac{12,6}{18} = 1,4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 18,6 - (14,4 + 1,4 + 2,8) = 0$$

Vậy trong A không có oxi.

Đặt CTTQ của A : $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{14,4}{12} : \frac{1,4}{1} : \frac{2,8}{14} = 1,2 : 1,4 : 0,2 = 6 : 7 : 1$$

⇒ A có dạng $(\text{C}_6\text{H}_7\text{N})_n$.

$$\text{Theo đề : } d_{A/kk} < 3,25 \Rightarrow M_A < 3,25 \times 29 = 94,25$$

$$\text{Ta có : } (6 \times 12 + 7 + 14)n < 94,25$$

$$93n < 94,25 \Rightarrow n < 1,01 \Rightarrow n = 1$$

Vậy A có CTPT : $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$.

Bài 9. Đốt cháy 560 cm³ hỗn hợp khí (đktc) gồm 2 hidrocarbon có cùng số nguyên tử cacbon ta thu được 4,4g CO_2 và 1,9125g hơi nước.

a) Xác định CTPT các chất hữu cơ

b) Tính % khối lượng các chất

c) Nếu cho lượng CO_2 trên vào 100 ml dd KOH 1,3M; Tính C_M muối tạo thành

Giải

Ở bài này, ta dùng phương pháp số nguyên tử H trung bình kết hợp với phương pháp biện luận để giải.

a) Xác định CTPT các hidrocarbon :

$$\text{Đặt CTPT 2 hidrocarbon trên : } \begin{cases} \text{A: } \text{C}_x\text{H}_y \\ \text{B: } \text{C}_x\text{H}_{y'} \end{cases}$$

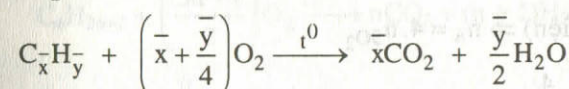
CTPT trung bình 2 hidrocarbon trên : $\text{C}_x\text{H}_{\bar{y}}$

$$\text{Giả sử } y < y' \Rightarrow y < \bar{y} < y'$$

$$\text{Số mol hỗn hợp khí } n_{\text{hh}} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 4,4/44 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,9125/18 = 0,10625 \text{ (mol)}$$



$$0,025 \quad \rightarrow \quad 0,025x \rightarrow 0,025\bar{y}/2$$

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,025 = 0,1 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,025 \frac{\bar{y}}{2} = 0,10625 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ \bar{y} = 8,5 \end{cases}$$

CTPT A, B có dạng : A : C_4H_y và B : $\text{C}_4\text{H}_{y'}$.

Ta có $y < \bar{y} < y'$ hay $y < 8,5 < y'$ (1)

$$\text{Biện luận tìm CTPT B : } \begin{cases} 8,5 < y' \text{ chẵn} \\ y' \leq 2x + 2 = 2 \cdot 4 + 2 = 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y' = 10 \Rightarrow \text{CTPT B : } \text{C}_4\text{H}_{10}$$

Tương tự biện luận tìm CTPT A : $y < 8,5$, y chẵn

y	2	4	6	8
A	C_4H_2	C_4H_4	C_4H_6	C_4H_8

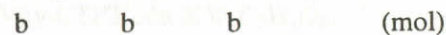
Vậy có 4 cặp nghiệm :

$$\begin{cases} \text{A: } \text{C}_4\text{H}_2 \\ \text{B: } \text{C}_4\text{H}_{10} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} \text{A: } \text{C}_4\text{H}_4 \\ \text{B: } \text{C}_4\text{H}_{10} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} \text{A: } \text{C}_4\text{H}_6 \\ \text{B: } \text{C}_4\text{H}_{10} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} \text{A: } \text{C}_4\text{H}_8 \\ \text{B: } \text{C}_4\text{H}_{10} \end{cases}$$

c) Tính C_M các muối tạo thành :

$$n_{\text{KOH}} = V \cdot C_M = 0,1 \cdot 1,3 = 0,13 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,13}{0,1} = 1,3 \Rightarrow \text{Tạo thành 2 muối.}$$



$$\text{Ta có : } \begin{cases} a + b = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \\ 2a + b = n_{\text{KOH}} = 0,13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,07 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$C_{M(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{0,03}{0,1} = 0,3 \text{ (M)}; C_{M(\text{KHCO}_3)} = \frac{0,07}{0,1} = 0,7 \text{ (M)}$$

Bài 10. Một hidrocarbon A ở thể khí có thể tích gấp 4 lần thể tích của lưu huỳnh dioxide có khối lượng tương đương trong cùng điều kiện. Sản phẩm cháy của A dẫn qua bình đựng nước vôi trong dư thì có 1g kết tủa đồng thời khối lượng bình tăng 0,8g. Tìm CTPT A.

Giải

* **Tìm M_A :**

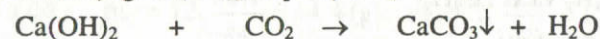
$$1V_A = 4 \cdot V_{\text{SO}_2} \text{ (ở cùng điều kiện)} \Rightarrow n_A = 4 \cdot n_{\text{SO}_2}$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{M_A} = 4 \cdot \frac{m_{\text{SO}_2}}{M_{\text{SO}_2}} \Rightarrow \frac{1}{M_A} = \frac{4}{M_{\text{SO}_2}} \text{ (A và SO}_2 \text{ có khối lượng tương đương nhau)}$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{M_{\text{SO}_2}}{4} = \frac{64}{4} = 16$$

Đặt A : C_xH_y

Bình đựng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hấp thụ CO_2 và H_2O



$$m \downarrow = m_{\text{CaCO}_3} = 1\text{g}$$

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1/100 = 0,01\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_C = n_{\text{CO}_2} = 0,01\text{mol} \Rightarrow m_C = 12 \cdot 0,01 = 0,12\text{g}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,01 \cdot 44 = 0,44\text{g}$$

$$\Delta m_{\text{bình}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 - 0,44 = 0,36\text{g}$$

$$m_H = 2 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} = 2 \cdot \frac{0,36}{18} = 0,04\text{g}$$

$$\text{ĐLBTKL khối lượng (A) : } m_A = m_C + m_H = 0,12 + 0,04 = 0,16$$

$$\text{Ta có } \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{M_A}{m_A} \Rightarrow x = \frac{M_A \cdot m_C}{12 \cdot m_A} = \frac{16 \cdot 0,12}{12 \cdot 0,16} = 1$$

$$y = \frac{M_A \cdot m_H}{m_A} = \frac{16 \cdot 0,04}{0,16} = 4$$

Vậy CTPT A : CH_4

Dạng 4. Lập công thức phân tử :

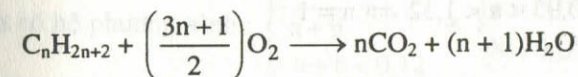
- Dựa vào phương pháp biện luận
- Dựa vào định luật bảo toàn khối lượng

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Đốt cháy hoàn toàn ba hidrocarbon A, B, C có cùng số nguyên tử cacbon ta thu được tỉ lệ CO_2 và H_2O có giá trị tương ứng là 0,8 : 1 : 2. Xác định công thức phân tử của A, B, C.

Giải

$$\text{* Chất A có : } \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = 0,8 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{A là ankan : } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}.$$



$$\text{Ta có : } \frac{n}{n+1} = 0,8 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT A là C_4H_{10} .

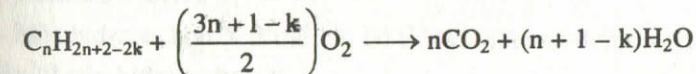
$$\text{* Chất B có : } \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = 1 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$\Rightarrow$ B là anken hoặc xicloanken: C_nH_{2n} .

Vì A, B cùng số nguyên tử cacbon $\Rightarrow$ B là C_4H_8 .

$$\text{* Chất C có : } \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = 2 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ hay } n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2}$$

Đặt CTQ của C : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$ (k là số liên kết π)



$$\text{Ta có : } \frac{n}{n+1-k} = 2$$

Vì A, B, C cùng số cacbon $\Rightarrow n = 4 \Rightarrow k = 3$

Vậy CTPT của C là C_4H_2 .

Bài 2. Đốt cháy 3,7g chất hữu cơ X (C, H, O) dùng vừa đủ 6,72 lít oxi (đktc) và thu được 0,25 mol H₂O. Xác định công thức phân tử X biết $70 < M_X < 83$.

Giải

$$\text{Ta có: } n_{O_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$\text{Ta có: } m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = 3,7 + 0,3 \times 32 - 0,25 \times 18 = 8,8 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_C = 12 \cdot \frac{8,8}{44} = 2,4 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \times 0,25 = 0,5 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 3,7 - (2,4 + 0,5) = 0,8 \text{ (g)}$$

Đặt CTTQ của X: C_xH_yO_z

$$\text{Ta có tỉ lệ: } x : y : z = \frac{2,4}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{0,8}{16} = 0,2 : 0,5 : 0,05 = 4 : 10 : 1$$

$\Rightarrow$ X có dạng (C₄H₁₀O)_n.

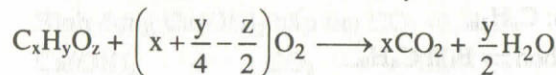
$$\text{Theo đề } 70 < 74n < 83 \Rightarrow 0,95 < n < 1,12 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT của X là C₄H₁₀O.

Bài 3. Cho bốn hợp chất hữu cơ A, B, C, D đều bền, mạch cacbon liên tục, khối lượng phân tử của chúng lập thành một cấp số cộng. Khi đốt cháy một lượng bất kỳ mỗi chất đều chỉ thu được CO₂ và H₂O mà khối lượng CO₂ bằng 1,8333 lần khối lượng H₂O. Xác định công thức phân tử của A, B, C, D.

Giải

Đặt CTTQ của A, B, C, D là C_xH_yO_z.



$$\text{Theo đề: } \frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = 1,8333 \Rightarrow \frac{44x}{18 \cdot \frac{y}{2}} = 1,8333$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{8}$$

$\Rightarrow$ Công thức của A, B, C, D có dạng (C₃H₈)_nO_z

mà ta luôn có: $8n \leq 2 \times 3n + 2 \Rightarrow n \leq 1$

Vậy công thức của bốn chất có dạng C₃H₈O_z.

Vì khối lượng phân tử của chúng lập thành một cấp số cộng nên ta có z = 0; 1; 2; 3.

Vậy CTPT của A, B, C, D lần lượt là: C₃H₈, C₃H₈O, C₃H₈O₂, C₃H₈O₃.

Bài 4. Đốt cháy hoàn toàn 3,24 gam hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ A và B khác dãy đồng đẳng, trong đó A hơn B một nguyên tử cacbon, người ta chỉ thu được H₂O và 9,24g CO₂. Biết tỉ khối hơi của X đối với H₂ bằng 13,5. Tìm công thức của A, B và tính % khối lượng của mỗi chất trong X.

(Trích TS ĐHQG TP.HCM, đợt 2)

Giải

$$n_{CO_2} = \frac{9,24}{44} = 0,21 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng mol phân tử của X: } d_{X/H_2} = 13,5 \Rightarrow M_X = 13,5 \times 2 = 27$$

$$n_X = \frac{3,24}{27} = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số nguyên tử C trung bình: } \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,21}{0,12} = 1,75$$

$$n_1 = 1 < \bar{n} = 1,75 < n_2 = 2 \text{ mà } \bar{n} = \frac{2a+b}{a+b}$$

với a là số mol của A, b là số mol của B.

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} \frac{2a+b}{a+b} = 1,75 \\ a+b = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,09 \text{ mol} \\ b = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_X = 0,09M_A + 0,03M_B = 3,24$$

$$\Rightarrow 3M_A + M_B = 108 \Rightarrow M_B = 108 - 3M_A > 0$$

$$\Rightarrow M_A < 36 \Rightarrow \text{A không có oxi và trong A có 2 nguyên tử cacbon.}$$

Nên A có thể là C₂H₂, C₂H₄ hoặc C₂H₆.

$$+ \text{ Nếu A là C}_2\text{H}_2 (M_A = 26) \Rightarrow M_B = 30 \text{ (CH}_2\text{O)}$$

$$+ \text{ Nếu A là C}_2\text{H}_4 (M_A = 28) \Rightarrow M_B = 24 \text{ (loại)}$$

$$+ \text{ Nếu A là C}_2\text{H}_6 (M_A = 30) \Rightarrow M_B = 18 \text{ (loại)}$$

Vậy CTPT của A là C₂H₂, B là HCHO (CH₂O).

$$\text{Thành phần \% khối lượng mỗi chất trong X: } \%C_2H_2 = \frac{0,09 \cdot 26}{3,24} \cdot 100\% = 72,22\%$$

$$\Rightarrow \%HCHO = 27,78\%.$$

Bài 5. Một hidrocarbon X ở thể khí có tỉ khối hơi so với hidro là 15. Lập công thức phân tử của hidrocarbon X.

Giải

Đặt CTTQ của X là C_xH_y.

$$M_X = 15 \times 2 = 30$$

$$\text{Ta có: } 12x + y = 30 \Rightarrow y = 30 - 12x$$

$$\text{Điều kiện } y > 0 \Rightarrow 30 - 12x > 0 \Rightarrow x < 2,5$$

Nếu $x = 1 \Rightarrow y = 18$ (loại)

$x = 2 \Rightarrow y = 6$ (nhận)

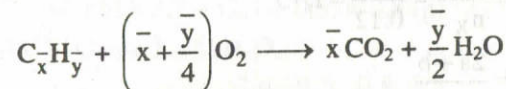
Vậy CTPT của X : C_2H_6 .

Bài 6. Một hỗn hợp khí A gồm hai hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy 2 lít khí A cần dùng 7,2 lít khí oxi thu được 4,8 lít CO_2 và một lượng hơi nước (các khí đo ở cùng điều kiện).

- Tính thể tích hơi nước thu được.
- Xác định dãy đồng đẳng của hai hidrocarbon trong A.
- Lập công thức phân tử và tính thành phần % theo thể tích các chất trong A. Biết hai chất đứng cách nhau một chất trong dãy đồng đẳng.

Giải

a) Đặt CTTQ trung bình của A là $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}$.



2 lít 7,2 lít 4,8 lít

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{1}{2} = \frac{\bar{x} + \frac{\bar{y}}{4}}{7,2} = \frac{\bar{x}}{4,8} \Rightarrow \bar{x} = 2,4; \bar{y} = 4,8$$

$$\text{Thể tích hơi nước: } V_{H_2O} = \frac{\bar{y}}{2} = \frac{4,8}{2} = 2,4 \text{ (lít)}$$

b) Ta có tỉ lệ: $\frac{n_C}{n_H} = \frac{2,4}{4,8} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_H = 2n_C \Rightarrow$ thuộc dãy đồng đẳng anken.

c) Vì $\bar{n}_C = 2,4 = \bar{x}$ và là anken nên $n_1 = 2 \Rightarrow n_2 = 4$ (hai chất cách nhau một chất).

Vậy CTPT của hai hidrocarbon là C_2H_4 và C_4H_8 .

Đặt a là $n_{C_2H_4}$ trong 1 mol hỗn hợp A $\Rightarrow (1 - a)$ là số mol C_4H_8 .

$$\text{Ta có: } \bar{n}_C = \frac{2a + 4(1 - a)}{1} = 2,4 \Rightarrow a = 0,8 \text{ (mol)}$$

Thành phần % theo thể tích các khí:

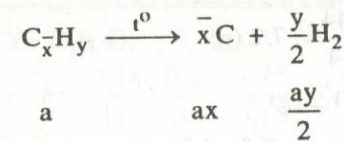
$$\%V_{C_2H_4} = \frac{0,8}{1} \times 100\% = 80\%$$

$$\Rightarrow \%V_{C_4H_8} = 20\%.$$

Bài 7. Cho ba hidrocarbon A, B, C ở thể khí trong điều kiện thường. A, B, C có phải là đồng đẳng của nhau hay không? Biết rằng khi phân hủy đều tạo ra cacbon và hidro, thể tích hidro gấp ba lần thể tích hidrocarbon ban đầu (ở cùng điều kiện).

Giải

Đặt CTTQ của ba hidrocarbon là C_xH_y .



$$\text{Theo đề: } \frac{ay}{2} = 3a \Rightarrow y = 6$$

Vậy A, B, C lần lượt có CTPT là: C_2H_6, C_3H_6, C_4H_6 .

Bài 8. Khi phân tích chất hữu cơ A chỉ chứa C, H, O thì có $m_C + m_H = 3,5.m_O$

- Tìm công thức đơn giản của A.
- Lấy hai rượu đơn chức X, Y đem đun nóng với H_2SO_4 đậm đặc ở nhiệt độ thích hợp thì thu được A. Xác định công thức cấu tạo mạch hở của A, X, Y. Biết rằng A là ete.

(Trích TS ĐHQG, đợt 1)

Giải

Đặt CTTQ của A : $C_xH_yO_z$.

$$\text{Ta có: } m_C + m_H = 3,5.m_O$$

$$\text{Hay } 12x + y = 3,5.16z \Rightarrow 12x + y = 56z$$

$$+ \text{ Nếu } z = 1 \Rightarrow 12x + y = 56 \Rightarrow y = 56 - 12x$$

x	1	2	3	4	5
y	44	32	20	8	-4
	(loại)	(loại)	(loại)	nhận	(loại)

$\Rightarrow$ A có CTPT : C_4H_8O .

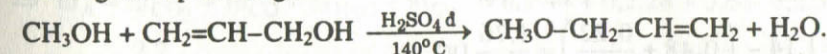
+ Nếu $z = n \Rightarrow$ CT của A có dạng $(C_4H_8O)_n$.

Vậy công thức đơn giản của A là C_4H_8O .

Theo đề : X là CH_3OH , Y là $CH_2=CH-CH_2OH$.

$\Rightarrow$ A có CTCT : $CH_3O-CH_2-CH=CH_2$.

Phương trình phản ứng :



Bài 9. Đốt cháy hoàn toàn 1 hidrocarbon A cần dùng 28,8g oxi thu được 13,44 lít CO_2 (đktc). Biết tỉ khối hơi của A đối với không khí là d với $2 < d < 2,5$. Tìm CTPT của A.

Giải

Vì A là hidrocarbon, mà khi đốt cháy 1 hidrocarbon ta luôn có:

$$n_{O_2 \text{ phản ứng}} = n_{CO_2} + \frac{1}{2}n_{H_2O}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 2(n_{O_2 \text{ phản ứng}} - n_{CO_2}) = 2\left(\frac{28,8}{32} - \frac{13,44}{22,4}\right) = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } m_C = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} = 12 \cdot \frac{13,44}{22,4} = 7,2 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ (g)}$$

$$\text{Đặt CTPT của A là } C_xH_y \text{ ta có: } x : y = \frac{7,2}{12} : \frac{1,2}{1} = 1 : 2$$

⇒ công thức nguyên của A là $(\text{CH}_2)_n$.

$$\text{Mà } 2 < d < 2,5 \Rightarrow 2 < \frac{M_A}{29} < 2,5 \Rightarrow 58 < M_A < 72,5.$$

$$\text{Hay } 58 < 14n < 72,5 \Rightarrow 4,1 < n < 5,2$$

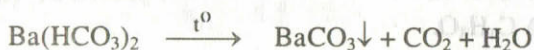
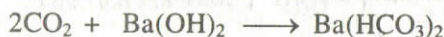
$$\text{Mà } n \text{ nguyên} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{CTPT của A là } C_5H_{10}.$$

Bài 10. Oxi hóa hoàn toàn một chất hữu cơ Y cần 1,28g oxi, chỉ tạo thành 0,66g H_2O và 1,76g CO_2 . Cho toàn bộ sản phẩm sau phản ứng sục vào 250ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nồng độ a mol/lít thu được b gam kết tủa, lọc kết tủa rồi đun nóng dung dịch lọc được c gam kết tủa nữa. Cho biết $b + c = 5,91$. Tính a, b, c và tìm công thức đơn giản nhất của Y ?

Giải

$$\text{Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: } m_Y + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_Y = 1,76 + 0,66 - 1,28 = 1,14 \text{ (g)}$$



$$m_C = 12 \cdot \frac{1,76}{44} = 0,48 \text{ (g)}; m_H = 2 \cdot \frac{0,66}{18} = \frac{0,22}{3} \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 1,14 - \left(0,48 + \frac{0,22}{3} \right) = \frac{1,76}{3} \text{ (g)}$$

Số mol kết tủa hai lần :

$$m_{\text{BaCO}_3} = \frac{5,91}{197} = x + y = 0,03; n_{\text{CO}_2} = \frac{1,76}{44} = x + 2y = 0,04$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} x + y = 0,03 \\ x + 2y = 0,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 0,01 \text{ mol} \\ x = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = x + y = 0,03 \text{ (mol)} \Rightarrow a = \frac{0,03}{0,25} = 0,12 \text{ (mol/lít)}$$

$$b = 0,02 \times 197 = 3,94 \text{ (g)}$$

$$c = 5,91 - 3,94 = 1,97 \text{ (g)}$$

$$\text{Đặt CTĐQ của Y: } C_xH_yO_z$$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } x : y : z = \frac{0,48}{12} : \frac{0,22}{3,1} : \frac{1,76}{3,16} = 0,04 : \frac{0,22}{3} : \frac{0,11}{3} = 12 : 22 : 11$$

$$\Rightarrow \text{Công thức đơn giản nhất của Y: } C_{12}H_{22}O_{11}.$$

Bài 11. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hợp chất hữu cơ A chỉ chứa C, H, O với oxi theo tỉ lệ mol 1 : 2. Toàn bộ sản phẩm cháy được cho qua bình 1 đựng dung dịch PdCl_2 dư rồi qua bình 2 đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư. Sau thí nghiệm, bình 1 tăng 0,4g và xuất hiện 21,2g kết tủa, còn bình 2 có 30g kết tủa. Tìm công thức phân tử của A.

Giải

Bình 1 đựng PdCl_2 hút CO và H_2O , giải phóng CO_2 .



CO_2 ở phương trình (1) và CO_2 ở phản ứng cháy vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



$$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{30}{100} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Theo ptpứ (1), ta có: } n_{\text{CO}_2 \text{ sinh ra}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{Pd}} = \frac{21,2}{106} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol CO}_2 \text{ do phản ứng cháy là: } 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\text{Khối lượng bình PdCl}_2 \text{ tăng là: } m_{\text{CO}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CO}_2} = 0,4$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 + m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}} = 0,4 + 0,2 \cdot 44 - 0,2 \cdot 28 = 3,6 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{CO}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_A = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{CO}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{O}_2} = 0,1 \cdot 44 + 0,2 \cdot 28 + 3,6 - 0,2 \cdot 32 = 7,2 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{7,2}{0,1} = 72$$

Gọi công thức phân tử của A là $C_xH_yO_z$.

$$\text{Ta có: } m_C = 12 \cdot (n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}}) = 12 \cdot (0,1 + 0,2) = 3,6 \text{ (g)}$$

$$m_H = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 7,2 - (3,6 + 0,4) = 3,2 \text{ (g)} \Rightarrow \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{M}{m} = \frac{72}{7,2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{12x}{3,6} = \frac{y}{0,4} = \frac{16z}{3,2} = 10 \Rightarrow x = 3; y = 4; z = 2.$$

Vậy: CTPT của A là $C_3H_4O_2$

Bài 12. Một hỗn hợp gồm một số hidrocarbon liên tiếp trong dãy đồng đẳng có khối lượng phân tử trung bình ($\bar{M}$) = 64. Ở 100°C thì hỗn hợp này ở thể khí, làm lạnh đến nhiệt độ phòng thì một số chất bị ngưng tụ. Các chất khí có khối lượng phân tử trung bình bằng 54. Các chất lỏng có bằng 74. Tổng khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu là 252. Biết khối lượng phân tử chất nặng nhất gấp đôi chất nhẹ nhất. Tìm CTPT các chất và % thể tích các chất trong hỗn hợp

Giải

Gọi $a_1, a_2, \dots, a_n$ là khối lượng phân tử của các hidrocarbon trên.

* **Áp dụng tính chất toán học:**

Các hidrocarbon liên tiếp thuộc cùng một dãy đồng đẳng sẽ tạo nên một cấp số cộng có công sai $d = 14$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$S = \frac{a_1 + a_n}{2} \times n$$

$$\text{Với } a_n = 2a_1 \Rightarrow 2a_1 = a_1 + (n - 1) \cdot 14$$

$$\Rightarrow a_1 = 14(n - 1)$$

$$\Rightarrow S = 1,5na_1 = 252$$

$$\text{Hay } 1,5 \cdot 14n(n - 1) = 252 \Rightarrow 21n^2 - 21n - 252 = 0$$

$$\Rightarrow n = 4 \text{ (nhận)} \text{ và } n = -3 \text{ (loại)}$$

$$\text{Vậy: } a_1 = 14(4 - 1) = 42$$

đặt hidrocarbon đầu là $A_1: C_xH_y$

$$M_1 = 12x + y = 42$$

$$\text{mà: } \begin{cases} y \text{ chẵn} \\ y \leq 2x + 2 \end{cases}$$

x	1	2	3	≥ 4
y	30	18	6	< 0

Vậy A là C_3H_6 , là hidrocarbon đầu tiên trong cấp số cộng trên.

Các đồng đẳng kế tiếp của nó là $C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12}$ ($M = 84$)

* **Tính % thể tích các chất trong hỗn hợp:**

Gọi a, b, c, d (mol) lần lượt là số mol các hidrocarbon tương ứng: $C_3H_6, C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12}$.

Ta có:

$$\bar{M} = \frac{42a + 56b + 70c + 84d}{a + b + c + d} = 64 \quad (1)$$

$$\bar{M}_{\text{khí}} = \frac{42a + 56b}{a + b} = 54 \Rightarrow b = 6a \quad (2)$$

$$\bar{M}_1 = \frac{70c + 84d}{c + d} = 74 \Rightarrow c = 2,5d \quad (3)$$

Thay (2), (3) vào (1):

$$\bar{M} = \frac{42a + 56 \cdot 6a + 70 \cdot 2,5d + 84d}{a + 6a + 2,5d + d} = 64 \Rightarrow \frac{378a + 259d}{7a + 3,5d} = 64$$

$$\Rightarrow d = 2a \quad (4)$$

$$\Rightarrow c = 2,5 \cdot 2a = 5a \quad (3')$$

$$n_{\text{hh}} = a + b + c + d = a + 6a + 5a + 2a = 14a$$

Ở cùng điều kiện, tỉ lệ về số mol bằng tỉ lệ về thể tích

$$\%VC_3H_6 = \frac{a}{14a} \times 100\% = 7,14\%$$

$$\%VC_4H_8 = \frac{6a}{14a} \times 100\% = 42,85\%$$

$$\%VC_5H_{10} = \frac{5a}{14a} \times 100\% = 35,71\%$$

$$\%VC_6H_{12} = \frac{2a}{14a} \times 100\% = 14,28\%$$

Bài 13: Đốt cháy hoàn toàn $m(g)$ hợp chất hữu cơ A chỉ thu được $a(g)$ CO_2 và $b(g)$ H_2O . Biết $3a = 11b$ và $7m = 3(a + b)$. Tìm CTPT của A. (biết tỉ khối hơi của A đối với không khí nhỏ hơn 3).

Giải

$$\text{Ta có: } d_{A/\text{không khí}} < 3 \Rightarrow M_A < 3 \cdot 29 = 87$$

$$\text{Và ta có: } m_C = 12 \cdot n_{CO_2} = 12 \cdot \frac{a}{44} = \frac{3a}{11} (g)$$

$$\text{Vì } 3a = 11b \Rightarrow m_C = \frac{11b}{11} = b (g)$$

$$m_H = 2 \cdot n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{b}{18} = \frac{b}{9} (g)$$

$$\text{Vì } 7m = 3(a + b) = 3\left(\frac{11b}{3} + b\right) = 14b \Rightarrow m = 2b$$

$$\Rightarrow m_O = m_A - (m_C + m_H) = 2b - \left(b + \frac{b}{9}\right) = \frac{8b}{9} (g)$$

Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$:

$$\Rightarrow x : y : z = \frac{b}{12} : \frac{b}{9} : \frac{8b}{9 \cdot 16} = \frac{1}{12} : \frac{1}{9} : \frac{1}{18} = 3 : 4 : 2$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên của A là $(C_3H_4O_2)_n$

$$\text{Mặt khác: } M_A < 87 \Rightarrow 72n < 87 \Rightarrow n < 1,21$$

$$\text{Mà n nguyên } \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CTPT của A là: } C_3H_4O_2$$

Bài 14. Đốt cháy hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) phải dùng 1 lượng oxi bằng 8 lần lượng oxi có trong A và thu được lượng CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng $m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 22 : 9$. Biết tỉ khối hơi của X so với H_2 là 29. Tìm CTPT của X.

Giải

Giả sử chất hữu cơ A cháy sinh ra 22g CO_2 và 9g H_2O .

$$\Rightarrow m_{\text{C}} = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} = 12 \cdot \frac{22}{44} = 6 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{H}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot \frac{9}{18} = 1 \text{ (g)}$$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$m_{\text{O (trong A)}} + m_{\text{O phản ứng}} = m_{\text{O (trong CO}_2\text{)}} + m_{\text{O (trong H}_2\text{O)}} \\ = (22 - 6) + (9 - 1) = 24 \text{ (g)}$$

$$\text{Mà } m_{\text{O phản ứng}} = 8 \cdot m_{\text{O (trong A)}} \text{ hay } \frac{m_{\text{O (trong A)}}}{m_{\text{O phản ứng}}} = \frac{1}{8} \Rightarrow m_{\text{O (trong A)}} = \frac{24 \cdot 1}{1+8} = \frac{24}{9} \text{ (g)}$$

Đặt CTPT của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ta có:

$$x : y : z = \frac{m_{\text{C}}}{12} : \frac{m_{\text{H}}}{1} : \frac{m_{\text{O}}}{16} = \frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{\frac{24}{9}}{16} = \frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{1}{9 \cdot 16} = \frac{1}{2} : \frac{1}{1} : \frac{1}{6} = 3 : 6 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên của A là $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$

$$\text{Mà } M_{\text{A}} = 29 \cdot 2 = 58 \Rightarrow 58n = 58 \Rightarrow n = 1$$

Vậy: CTPT của A là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Một chất hữu cơ X khi ở trạng thái hơi có tỉ khối hơi so với chất hữu cơ Y là 2. Biết 2,2 gam chất Y có thể tích bằng thể tích của 1,6 gam oxi trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Vậy tỉ khối của X đối với CH_4 là:

- A. 11 B. 10 C. 6 D. 5,5

Câu 2. Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hidrocarbon X (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ba(OH)_2 . Sau các phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 19,912 gam. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_4 . B. CH_4 . C. C_2H_4 . D. C_4H_{10} .

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012”

Câu 3. Nicotin có trong thuốc lá là một hợp chất rất độc, có thể gây ung thư phổi. Đốt cháy 16,2 gam nicotin bằng oxi vừa đủ thu được 44 gam CO_2 , 12,6 gam nước và 2,24 lít N_2 (đktc). Cho $85 < M_{\text{nicotin}} < 230$. Công thức phân tử đúng của nicotin là:

- A. $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}$ B. $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2$ C. $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$ D. $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_3$

Câu 4. Đốt cháy hoàn toàn 5,2 gam hợp chất hữu cơ X rồi cho sản phẩm cháy lần lượt qua bình (1) đựng H_2SO_4 đậm đặc, bình (2) chứa nước vôi trong dư, thấy bình (1) tăng lên 1,8 gam, bình (2) thu được 15 gam kết tủa. Khi hóa hơi 10,4 gam A thu được một thể tích đúng bằng thể tích của 3,2 gam oxi trong cùng điều kiện nhiệt độ áp suất. Vậy công thức phân tử của A là:

- A. $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2$ B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$ C. $\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_6$ D. $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$

Câu 5. Khi đốt cháy hoàn toàn 100ml hơi chất B cần 250ml oxi, tạo ra 200ml CO_2 và 200ml hơi nước (các thể tích đo ở cùng điều kiện). Vậy công thức phân tử của B là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ B. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$ C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Câu 6. Đốt cháy hoàn toàn 3,5 gam một hidrocarbon thu được 10,68 gam khí cacbonic và 5,25 gam nước. Khối lượng oxi cần dùng để đốt cháy là:

- A. 6,21gam B. 11,04 gam C. 12,43 gam D. 12,73 gam

Câu 7. Đốt cháy hoàn toàn 0,366 gam chất hữu cơ X, thu được 0,792 gam CO_2 và 0,234 gam H_2O . Mặt khác phân hủy 0,549 gam X đó thu được 37,42cm³ nitơ (đo ở 27°C và 750 mmHg), biết trong phân tử của X chỉ chứa 1 nguyên tử nitơ. Vậy công thức phân tử của X là:

- A. $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{O}_3\text{N}$ B. $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{O}_2\text{N}$ C. $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{O}_3\text{N}_2$ D. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3\text{N}$

Câu 8. Đốt cháy 400 ml một hỗn hợp gồm nitơ và một hidrocarbon Y ở thể khí bằng 900 ml khí oxi (dư). Thể tích hỗn hợp thu được sau khi đốt là 1,4 lít. Sau khi ngưng tụ hơi nước thì thể tích hỗn hợp còn 800 ml, tiếp tục dẫn qua dung dịch KOH thấy còn 400 ml khí. Biết rằng các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Vậy công thức của Y là:

- A. C_2H_6 B. C_3H_4 C. C_2H_4 D. C_4H_8

Câu 9. Số đồng phân của C_5H_{12} là:

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 7

Câu 10. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)_2 (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch Ba(OH)_2 ban đầu. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_4 . B. C_2H_6 . C. C_3H_6 . D. C_3H_8 .

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010”

Câu 11. Đốt cháy hoàn toàn 0,9 gam hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O thu được 1,32 gam CO_2 và 0,54 gam H_2O . Tỉ khối hơi của A so với hiđro là 90. Vậy A có công thức phân tử là:

- A. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ B. $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_3$ C. $\text{C}_8\text{H}_{20}\text{O}_4$ D. $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_5$

Câu 12. Khi đốt cháy 1 lít khí X cần 5 lít khí oxi, sau phản ứng thu được 3 lít CO_2 và 4 lít hơi nước. Biết các khí được đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất. Vậy công thức phân tử của X là:

- A. C_3H_6 B. C_3H_8 C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

Câu 13. Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$) mạch hở và O_2 (số mol O_2 gấp đôi số mol cần cho phản ứng cháy) ở $139,9^\circ\text{C}$, áp suất trong bình là 0,8 atm. Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là 0,95 atm. X có công thức phân tử là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ B. CH_2O_2 C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

(Trích đề thi tuyển sinh đại học khối B)

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hơi chất A, cần đúng 250 ml oxi, chỉ tạo ra 200 ml CO_2 và 200 ml hơi nước (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của A.

- A. C_2H_4 B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Câu 15. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít khí X cần 5 lít khí oxi, sau phản ứng thu được 3 lít CO_2 và 4 lít hơi nước. Biết các khí được đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất. Công thức phân tử của X là:

- A. C_3H_6 B. C_3H_8 C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

Câu 16. Có 3 chất hữu cơ A, B, C mà phân tử của chúng lập thành 1 cấp số cộng. Bất cứ chất nào khi cháy cũng chỉ tạo CO_2 và H_2O , trong đó $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 : 3$. CTPT của A, B, C lần lượt là:

- A. C_2H_4 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ B. C_2H_4 , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$
C. C_3H_8 , $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ D. C_2H_6 , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Ta có: $M_X = 2M_Y$

$$M_Y = \frac{2,2}{1,6} \cdot 32 = 44 \Rightarrow M_X = 2 \cdot 44 = 88$$

$$d_{X/\text{CH}_4} = \frac{88}{16} = 5,5$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 2 : Số mol $\text{BaCO}_3 = 0,2 \text{ mol} \rightarrow$ số mol $\text{CO}_2 = 0,2 \text{ mol} \rightarrow$ khối lượng = 8,8 gam

Khối lượng dung dịch giảm = khối lượng kết tủa - $(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$

$$\text{Tổng khối lượng } \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 19,488 \Rightarrow 44 \cdot n_{\text{CO}_2} + 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 19,488 \quad (1)$$

Đốt X thu được CO_2 và H_2O .

$$\text{Áp dụng ĐLBTKL ta có: } m_X + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

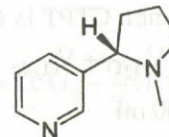
$$\Rightarrow m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_X = 14,848 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,464 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố oxi: } 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 0,464 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,348 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,232 \text{ mol.}$$

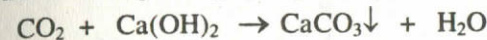
$$\Rightarrow n_C : n_H = 0,348 : 0,464 = 3 : 4 \Rightarrow X \text{ là ankin } \text{C}_3\text{H}_4$$

Câu 3. Chọn C.



Nicotin có công thức cấu tạo như sau:

Câu 4. Ta có phương trình phản ứng:



$$m_C = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{100} \cdot 12 = \frac{15}{100} \cdot 12 = 1,8(\text{g})$$

$$m_H = \frac{1,8}{18} \cdot 2 = 0,2(\text{g})$$

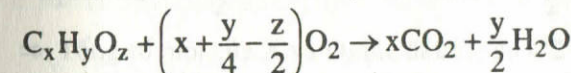
$$m_O = 5,2 - (0,2 + 1,8) = 3,2(\text{g})$$

$$M_A = \frac{10,432}{3,2} = 104$$

$$\Rightarrow \frac{12x}{1,8} = \frac{y}{0,2} = \frac{16z}{3,2} = \frac{104}{5,2} \Rightarrow x = 3; y = 4; z = 4$$

Vậy CTPT là $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4 \Rightarrow$ Chọn B.

Câu 5. Gọi CTPT của B là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



$$\begin{array}{cccc} 1 & x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} & x & \frac{y}{2} \\ 100 & 250 & 200 & 200 \end{array}$$

$$\Rightarrow x = 2; y = 4$$

$$\text{Ta có: } 2,5 = x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \Rightarrow z = 1 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 6. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{HC}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{O}_2} = (10,68 + 5,25) - 3,5 = 12,43$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 7. Gọi CT của X là: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}$

$$n_X = \frac{PV}{RT} = \frac{750 \cdot 37,42}{760 \cdot 1000} = 0,0015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Vì khi phân tích } 0,366 \text{ g X thì } n_{\text{N}_2} = \frac{0,0015 \cdot 0,366}{0,549} = 0,001 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_N = 0,028(\text{g}) ; m_C = 0,216(\text{g}) ; m_H = 0,026(\text{g}) ; m_O = 0,096(\text{g})$$

$$x : y : z : t = \frac{0,216}{12} : \frac{0,026}{1} : \frac{0,096}{16} : \frac{0,028}{1} = 9 : 13 : 3 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên ($\text{C}_9\text{H}_{13}\text{O}_3\text{N}$)_n.

Do X có một nguyên tử N nên CTPT là $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{O}_3\text{N} \Rightarrow$ Chọn A.

Câu 8. Ta có: $V_{\text{N}_2} + V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{O}_2\text{ dư}} = 1,4$

• Khi ngưng tụ: $V_{\text{H}_2\text{O}} = 600 \text{ ml}$

• Dẫn qua KOH: $V_{\text{CO}_2} = 800 - 400 = 400 \text{ ml}$

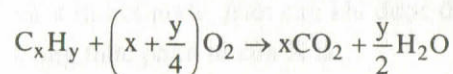
$$V_{\text{N}_2} + V_{\text{O}_2\text{ dư}} = 400 \text{ ml}$$

$$V_{\text{O}_2\text{ p/ư}} = \frac{1}{2} V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{CO}_2} = \frac{600}{2} + 400 = 700 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2\text{ dư}} = 200 \text{ ml}$$

$$\Rightarrow V_{\text{N}_2} = 200 \text{ ml}$$

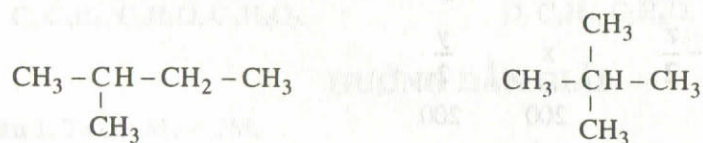
$$\text{Thể tích của Y} = 400 - 200 = 200 \text{ ml}$$



$$\begin{array}{ccccccc} 1 & x + \frac{y}{4} & x & \frac{y}{2} & & & \\ 200 & & 400 & 600 & & & \end{array}$$

$$\Rightarrow x = 2; y = 6 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 9. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$



$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 10. Ta có: $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}$

$$\text{Mặt khác: } m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{BaCO}_3} - m_{\text{dd giảm}} = 29,55 - 19,35 = 10,2 \text{ g}$$

$$\text{Mà } m_{\text{CO}_2} = 0,15 \cdot 44 = 6,6 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$$

Ta thấy: $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ hidrocarbon X là ankan và:

$$n_X = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

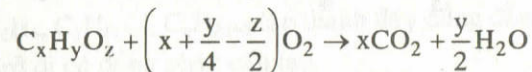
$$\Rightarrow \text{số nguyên tử C trong X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,15}{0,05} = 3 \Rightarrow \text{X là } \text{C}_3\text{H}_8 \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

Câu 11. Ta có, áp dụng công thức: $\frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{M}{a}$

$$\Rightarrow x = 6; y = 12; z = 6 \Rightarrow \text{CTPT: } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 12. Gọi CTPT của X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.



$$\begin{array}{ccccccc} \text{Ta có:} & 1 & x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} & x & \frac{y}{2} & & \\ & 1 & 5 & 3 & 4 & & \end{array}$$

$$\Rightarrow x = 3; y = 8.$$

$$\text{Mặt khác: } x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 5 \Rightarrow 3 + 2 - \frac{z}{2} = 5 \Rightarrow z = 0$$

Vậy X là $\text{C}_3\text{H}_8 \Rightarrow$ Chọn B.

Câu 13. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 + \frac{3n-2}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

$$\begin{array}{ccccccc} 1 \text{ mol} & \frac{3n-2}{2} \text{ mol} & n \text{ mol} & n \text{ mol} & & & \end{array}$$

Giả sử có 1 mol X tham gia phản ứng. Theo phương trình phản ứng ta có:

$$n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{3n-2}{2} \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = \frac{3n-2}{2} \cdot 2 = (3n-2) \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng số mol của X và O}_2 \text{ lúc đầu là: } 3n-2+1 = (3n-1) \text{ mol}$$

Sau phản ứng cháy và ở $139,9^\circ\text{C}$ thì H_2O đang ở thể hơi nên tổng số mol khí và hơi sau phản ứng là:

$$\Sigma_{\text{khí}} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = n + n + \frac{3n-2}{2} = (3,5n-1) \text{ mol}$$

Nhiệt độ bình trước và sau không đổi, giả sử thể tích bình không đổi, ta có:

$$\frac{P_{\text{đầu}}}{P_{\text{sau}}} = \frac{n_{\text{đầu}}}{n_{\text{sau}}} \Leftrightarrow \frac{0,8}{0,95} = \frac{3n-1}{3,5n-1} \Rightarrow n = 3$$

Vậy CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

$\Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 14. Ta có sơ đồ sau:

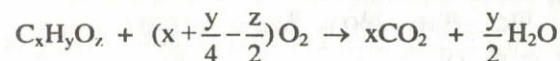


Căn cứ vào hệ số phản ứng và áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố, dễ dàng có

A là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

$\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 15: Gọi công thức phân tử của X là : $C_xH_yO_z$ (z có thể bằng 0).



$$1 \quad \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) \quad x \quad \frac{y}{2}$$

$$1 \quad 5 \quad 3 \quad 4$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ và } y = 8$$

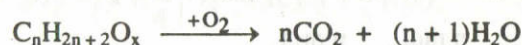
$$\text{Mặt khác: } x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 5 \Rightarrow 3 + 2 - \frac{z}{2} = 5 \Rightarrow z = 0$$

Vậy: X là $C_3H_8 \Rightarrow$ **Đáp án B.**

Câu 16. Ta có: $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{2}{3} \Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2}$

$\Rightarrow$ A, B, C đều no, đều có cùng số nguyên tử C và H. Như vậy để phân tử khối của chúng lập thành 1 cấp số cộng thì chúng khác nhau về số nguyên tử oxi trong phân tử.

Đặt công thức tổng quát của A, B, C là $C_nH_{2n+2}O_x$ ($x \geq 0$)



$$\Rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{n}{n+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{Công thức có dạng } C_2H_6O_x.$$

Vì $C_2H_6O_x$ là hợp chất no nên điều kiện để tồn tại là số nguyên tử oxi $\leq$ số nguyên tử C $\Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow x = 0; 1; 2$.

Vậy: CTPT của 3 chất A, B, C lần lượt là C_2H_6 , C_2H_6O , $C_2H_6O_2$.

$\Rightarrow$ **Đáp án D**

Chương 5.

HIĐROCACBON NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ANKAN (parafin) : C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

* CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , ..., C_nH_{2n+2} lập thành dãy đồng đẳng của ankan.

* Từ C_4 trở đi có đồng phân cấu tạo.

* Danh pháp :

+ Ankan không phân nhánh :

Tên ankan = tên mạch chính + an

+ Ankan phân nhánh :

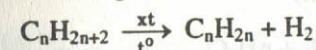
Tên ankan = số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch chính + an

* Tính chất hóa học : phản ứng thế, tách, oxi hóa.

+ Phản ứng thế : $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as} CH_3Cl + HCl$

$\rightarrow$ phản ứng halogen hóa.

+ Phản ứng tách :



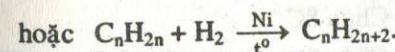
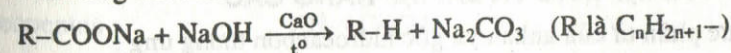
($n \geq 3$) ankan thấp anken

$\rightarrow$ phản ứng crackinh.

+ Phản ứng oxi hóa: $C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

Khi có xúc tác thích hợp: $CH_4 + O_2 \xrightarrow[t^o]{xt} HCHO + H_2O$

* Phản ứng điều chế ankan:



II. XICLOANKAN : C_nH_{2n} ($n \geq 3$)

* Xicloankan là những hidrocarbon no mạch vòng (gồm mono xicloankan (đơn vòng) và poli xicloankan (đa vòng)).

* Danh pháp :

Tên xicloankan = số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + xiclo + tên mạch chính + an.

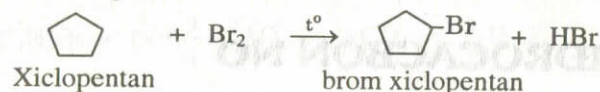
Chú ý :

- Mạch chính là mạch vòng.

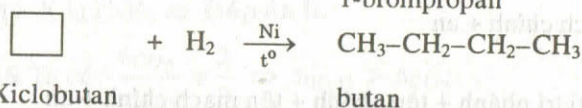
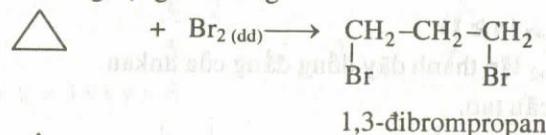
- Đánh số sao cho tổng các số chỉ vị trí các mạch nhánh là nhỏ nhất.

* Tính chất hóa học :

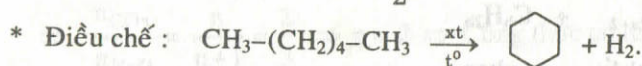
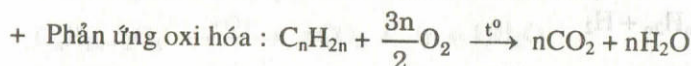
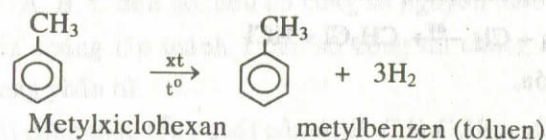
+ Phản ứng thế :



+ Phản ứng cộng mở vòng :



+ Phản ứng tách :



B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1.

Viết công thức cấu tạo và gọi tên ankan, xicloankan.

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Viết công thức phân tử của ankan và gốc hidrocarbon tương ứng :

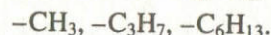
- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| a) Chứa 10H | b) Chứa 8C |
| c) Chứa n nguyên tử C | d) Chứa (x + 1) nguyên tử C. |

Giải

- | | |
|---|---|
| a) $\text{C}_4\text{H}_{10} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_9-$ | b) $\text{C}_8\text{H}_{18} \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{17}-$ |
| c) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ | d) $\text{C}_{x+1}\text{H}_{2x+4} \Rightarrow \text{C}_{x+1}\text{H}_{2x+3}-$ |

Bài 2.

a) Viết công thức phân tử của hidrocarbon tương ứng với các gốc ankyl sau :



b) Viết công thức cấu tạo của các ankan sau : pentan, 2-metylbutan, isobutan. Các chất trên có tên gọi nào khác không ?

Giải

- a) $-\text{CH}_3$: hidrocarbon : CH_4
 $-\text{C}_3\text{H}_7$: hidrocarbon : C_3H_8
 $-\text{C}_6\text{H}_{13}$: hidrocarbon : C_6H_{14} .

- b) Tên gọi khác
- | | | |
|---|--------------|----------------|
| $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | pentan | n-pentan |
| $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 2-metylbutan | isopentan |
| $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ | isobutan | 2-metylpropan. |

Bài 3.

- a) Ứng với propan có hai nhóm ankyl là propyl và isopropyl. Hãy viết công thức cấu tạo của chúng và cho biết bậc của nguyên tử cacbon mang hóa trị tự do.
 b) Hãy viết công thức cấu tạo thu gọn và thu gọn nhất của các chất sau :
 * isopentan, neopentan, hexan.
 * 2,3-dimetylbutan, 3-etyl-2-metylheptan, 3,3-dietylpentan.

Giải

Propan : C_3H_8

- a) Propyl : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ (bậc 1)
 Isopropyl : $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ (bậc 2)

- | | Công thức cấu tạo | CTCT thu gọn nhất |
|------------------------|--|-------------------|
| Isopentan : | $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | |
| Neopentan : | $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ | |
| Hexan : | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | |
| 2,3-dimetylbutan : | $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ | |
| 3-etyl-2-metylheptan : | $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | |
| 3,3-dietylpentan : | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | |

Bài 4. Dựa vào khái niệm đồng đẳng hoặc dựa trên số electron hóa trị của cacbon và hiđro. Hãy chứng minh công thức tổng quát của ankan là C_nH_{2n+2} .

Giải

* Dựa vào khái niệm đồng đẳng :

Đồng đẳng của metan : $CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}$

$\Rightarrow CH_4(CH_2)_x \Leftrightarrow C_{x+1}H_{2x+4}$

Đặt $n = x + 1 \Rightarrow x = n - 1$

Nên số nguyên tử H : $2x + 4 = 2(n - 1) + 4 = 2n + 2$

Vậy CTTQ của ankan là C_nH_{2n+2} .

* Dựa vào số electron hóa trị :

Đặt số nguyên tử C là $n \Rightarrow$ Số electron hóa trị của nC là $4n$

$\Rightarrow$ Số liên kết đơn giữa C-C là $(n - 1)$

Do đó số e hóa trị đã sử dụng là $2(n - 1)$ (vì mỗi liên kết đơn dùng 2e hóa trị)

$\Rightarrow$ Số electron hóa trị còn lại là $4n - 2(n - 1) = 2n + 2$ dùng góp chung với electron hóa trị của H tạo thành liên kết cộng hóa trị C-H.

$\Rightarrow$ Số nguyên tử H là $2n + 2$.

Vậy CTTQ của ankan là C_nH_{2n+2} .

Bài 5. Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên theo IUPAC các ankan có công thức phân tử sau :

a) C_4H_{10}

b) C_5H_{12}

c) C_6H_{14} .

Giải

a) C_4H_{10} : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$: butan
 $CH_3-CH-CH_3$: 2-metylpropan
 $|$
 CH_3

b) C_5H_{12} : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$: pentan
 $CH_3-CH-CH_2-CH_3$: 2-metylbutan
 $|$
 CH_3

CH_3
 CH_3-C-CH_3 : 2,2-dimetylpropan
 $|$
 CH_3

c) C_6H_{14} : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$: hexan
 $CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH_3$: 2-metylpentan
 $|$
 CH_3
 $CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_3$: 3-metylpentan
 $|$
 CH_3

$CH_3-CH-CH-CH_3$: 2,3-dimetylbutan
 $| \quad |$
 $CH_3 \quad CH_3$

CH_3
 $CH_3-C-CH_2-CH_3$: 2,2-dimetylbutan.
 $|$
 CH_3

Bài 6. Viết công thức cấu tạo các chất có tên sau :

a) Xiclopentan

b) 3,3-đibrom-5,5,6-trimetyloctan

c) 3-metyl-3-etylpentan

d) 1,4-đimetylciclohexan

e) 1-clo-3-xiclopropylpentan

f) etylciclohexan

g) 1-clo-3-etyl-2-nitroxiclopentan.

Giải

a) Xiclopentan :

b) 3,3-đibrom-5,5,6-trimetyloctan : $CH_3-CH_2-\underset{\text{Br}}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-CH_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_2-CH_3$

c) 3-metyl-3-etylpentan : $CH_3-CH_2-\underset{\text{C}_2H_5}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CH_2-CH_3$

d) 1,4-đimetylciclohexan :

e) 1-clo-3-xiclopropylpentan : $CH_2-CH_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cyclopropyl}}{\text{CH}}-CH_2-CH_3$

f) etylciclohexan :

g) 1-clo-3-etyl-2-nitroxiclopentan :

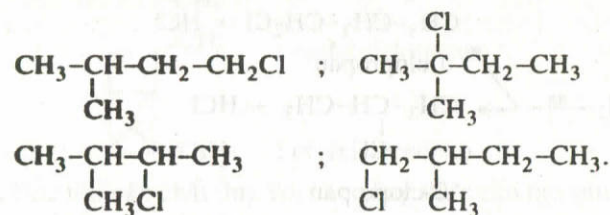
Bài 7. Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên các hidrocarbon no ứng với công thức phân tử C_5H_{10} .

Giải

: xiclopentan

: 1,2-đimetylciclopropan

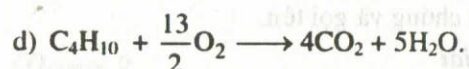
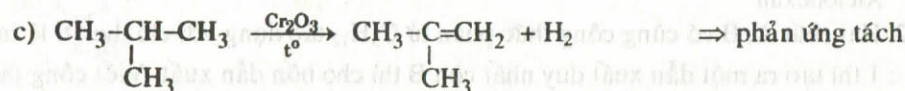
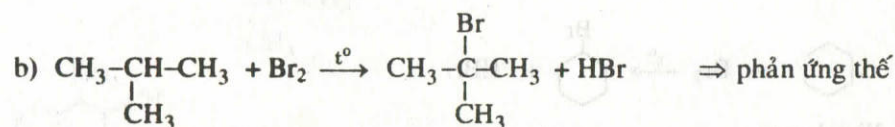
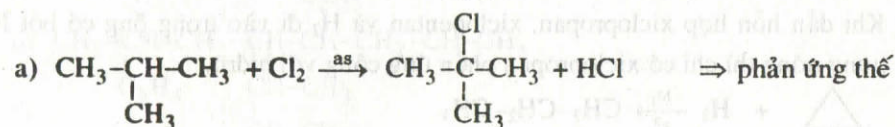
⇒ Các dẫn xuất một lần thế clo :



Bài 3. Viết phương trình và gọi tên phản ứng của isobutan trong các trường hợp sau:

- Lấy 1 mol isobutan cho tác dụng với 1 mol clo có chiếu sáng.
- Lấy 1 mol isobutan đun nóng với 1 mol brom.
- Nung nóng isobutan với xúc tác Cr_2O_3 để tạo thành C_4H_8 (isobutilen).
- Đốt isobutan trong không khí.

Giải



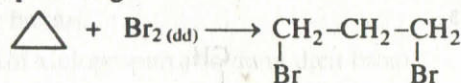
Bài 4.

- Trình bày phương pháp hóa học phân biệt hai khí không màu propan và xiclopropan đựng trong các bình riêng biệt.
- Nhận biết các khí sau : CO_2 , CH_4 , H_2 .

Giải

- Dẫn hai khí đi qua dung dịch brom có màu vàng da cam, khí nào làm mất màu dung dịch brom là xiclopropan. Còn lại là propan.

Phương trình phản ứng :

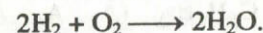
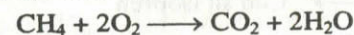


- Dẫn ba khí lần lượt đi qua dung dịch nước vôi trong (dư), khí nào làm đục nước vôi trong là CO_2 , còn lại là CH_4 và H_2 .

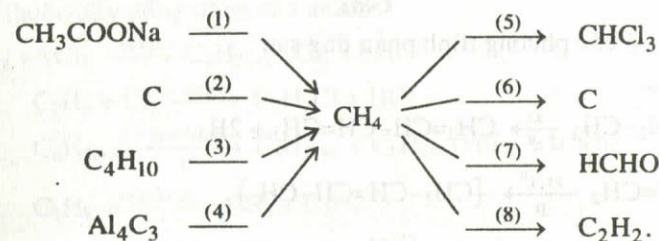


Đốt cháy hai khí còn lại sau đó dẫn sản phẩm lần lượt đi qua nước vôi trong dư,

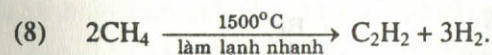
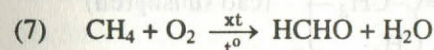
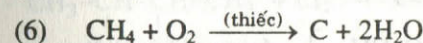
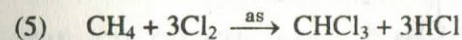
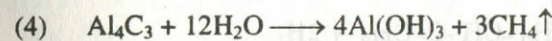
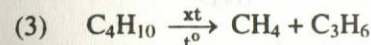
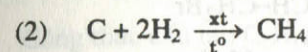
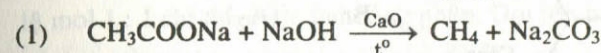
khí nào làm đục nước vôi trong là CO_2 , khí ban đầu là CH_4 còn lại là H_2 .



Bài 5. Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuỗi phản ứng sau :



Giải



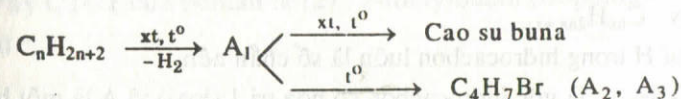
Bài 6. Ống nghiệm A chứa dung dịch KOH, ống nghiệm B chứa dung dịch H_2SO_4 , ống nghiệm C chứa dung dịch KMnO_4 , ống nghiệm D chứa nước brom, cho vào mỗi ống nghiệm đó 1ml octan lắc đều rồi để yên. Dự đoán hiện tượng xảy ra ở mỗi ống nghiệm và giải thích ?

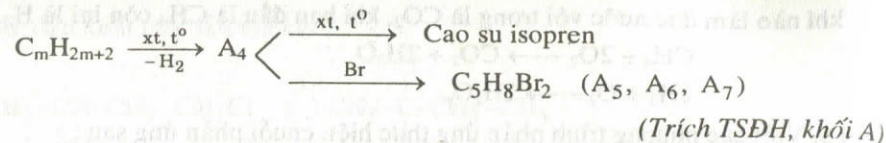
Giải

Khi cho 1ml octan lần lượt vào mỗi ống nghiệm thì không thấy hiện tượng gì xảy ra trong từng ống nghiệm vì :

- Ở ống A : octan không có phản ứng với dung dịch KOH.
- Ở ống B : octan không phản ứng với axit H_2SO_4 .
- Ở ống C : octan không có phản ứng oxi hóa với dung dịch KMnO_4 .
- Ở ống D : octan không có phản ứng cộng với nước brom.

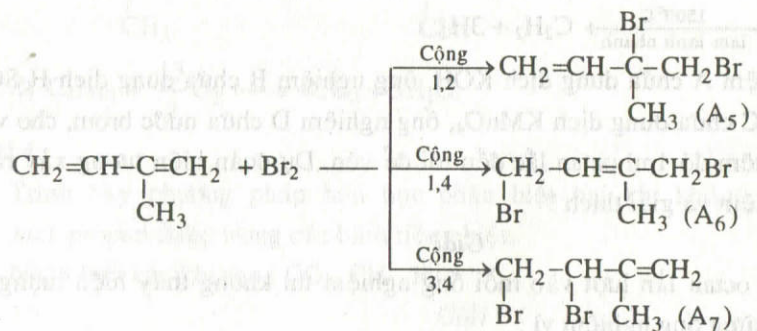
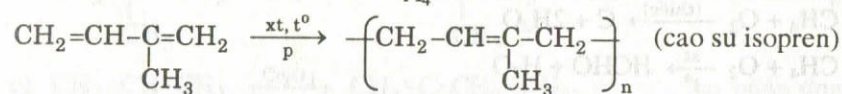
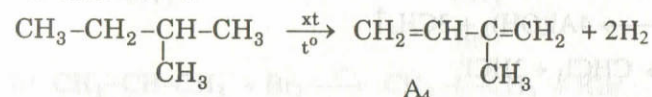
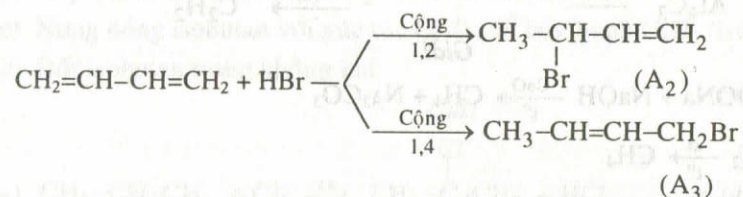
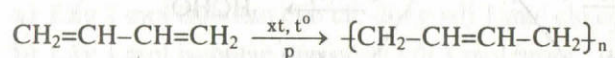
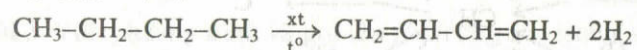
Bài 7. Viết các phương trình phản ứng hóa học dưới dạng công thức cấu tạo rút gọn của các chất theo các dãy chuyển hóa sau (cho biết A_2 và A_3 là các sản phẩm chính).





Giải

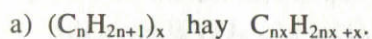
Theo sơ đồ ta có các phương trình phản ứng sau :



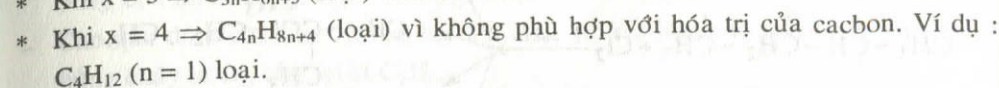
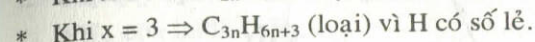
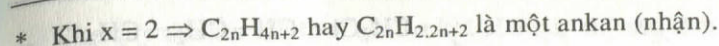
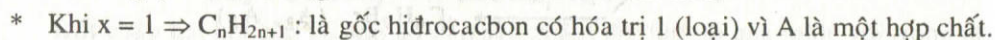
Bài 8.

- a) Công thức của một hidrocarbon A có dạng $(C_nH_{2n+1})_x$. Vậy A thuộc dãy đồng đẳng nào ?
- b) Viết các phương trình phản ứng : C_nH_{2n+2} tác dụng với Cl_2 (askt), crackinh bằng nhiệt. Cho ví dụ ?

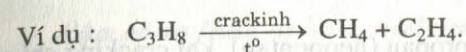
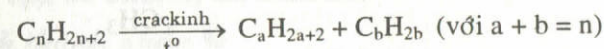
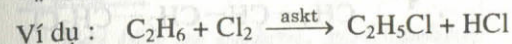
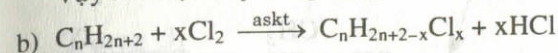
Giải



Vì số nguyên tử H trong hidrocarbon luôn là số chẵn nên



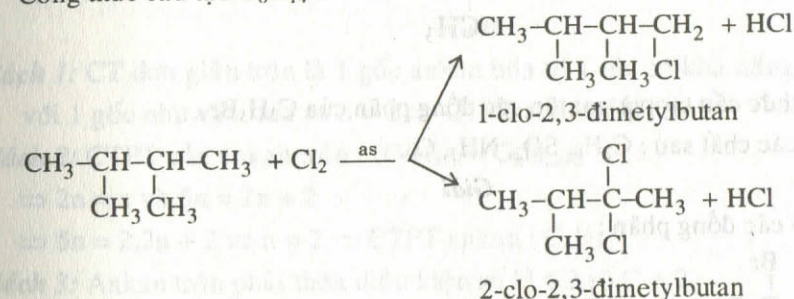
Vậy A thuộc dãy đồng đẳng của ankan.



Bài 9. Xác định công thức cấu tạo của C_6H_{14} , biết rằng khi tác dụng với clo theo tỉ lệ mol 1 : 1 chỉ thu được hai đồng phân. Gọi tên hai đồng phân đó.

Giải

Công thức cấu tạo C_6H_{14} :

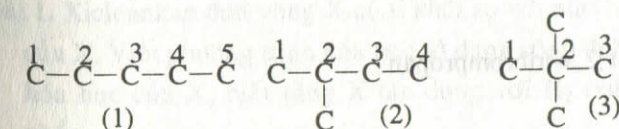


Bài 10. Cho biết CTCT của pentan trong các trường hợp sau:

- a) Tác dụng với Cl_2 (askt) tỉ lệ 1:1 cho 4 sản phẩm
- b) Khi crackinh cho 2 sản phẩm.

Giải

Ứng với pentan C_5H_{12} có các dạng khung C sau :



a) Khi thực hiện phản ứng thế :

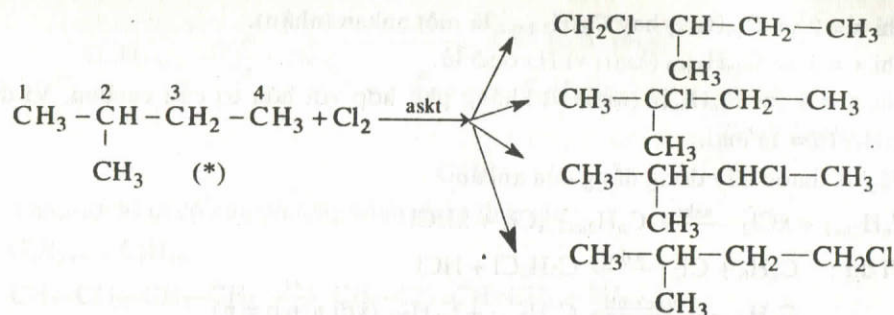
(1) có 3 vị trí thế (C1, C2, C3) $\rightarrow$ tạo 3 sản phẩm (loại)

(2) có 4 vị trí thế (C1, C2, C3, C4) $\rightarrow$ tạo 4 sản phẩm (nhận)

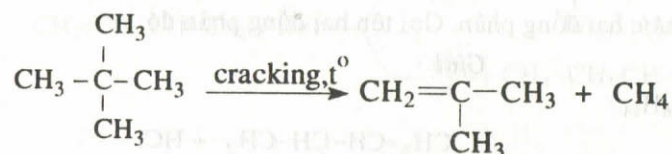
(3) có 1 vị trí thế (C1 hoặc C3) $\rightarrow$ tạo một sản phẩm (loại)

Vậy CTCT của pentan là (2) : 2-metylbutan (isopentan)

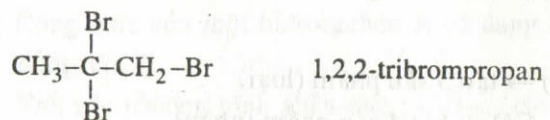
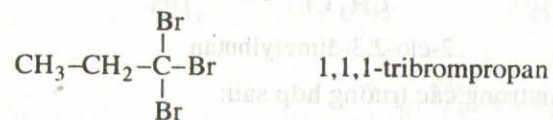
Ptử :

b) Tương tự :

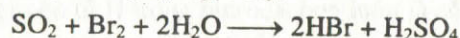
CTCT của pentan là (3): 2,2-dimetylpropan (neopentan), khi cracking chỉ cho 2 sản phẩm :



Bài 11.

a) Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân của $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}_3$.b) Nhận biết các chất sau : C_2H_6 , SO_2 , NH_3 , O_2 .Giảia) $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}_3$ có các đồng phân :b) C_2H_6 , SO_2 , NH_3 , O_2

- Dẫn bốn khí lần lượt đi vào dung dịch brom, khí nào làm mất màu dung dịch brom là SO_2 , còn lại là C_2H_6 , O_2 , NH_3 .



- Cho quỳ tím ẩm lần lượt vào ba khí còn lại, khí nào làm quỳ tím ẩm hóa xanh là NH_3 , còn lại là C_2H_6 , O_2 .
- Cho que đóm còn tàn đỏ vào hai khí còn lại, khí làm cho que đóm còn tàn đỏ bùng cháy là O_2 , còn lại là C_2H_6 .

Dạng 3.

- *Bài tập về ankan, xicloankan*
- *Tính thành phần %*
- *Lập công thức ankan, xicloankan*

BÀI TẬP MẪU

Bài 1. CT đơn giản nhất của 1 ankan là $(\text{C}_2\text{H}_5)_n$. Hãy biện luận để tìm CTPT của chất trên.

Giải

Cách 1: CT đơn giản trên là 1 gốc ankan hóa trị 1 tức có khả năng kết hợp thêm với 1 gốc như vậy nữa $\Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT ankan C_4H_{10}

Cách 2: CTPT của ankan trên : $(\text{C}_2\text{H}_5)_n = \text{C}_x\text{H}_{2x+2}$

$$\Rightarrow 2n = x \text{ và } 5n = 2x + 2$$

$$\Rightarrow 5n = 2.2n + 2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{CTPT ankan : } \text{C}_4\text{H}_{10}$$

Cách 3: Ankan trên phải thỏa điều kiện số H $\leq 2 \cdot \text{số C} + 2$

$$\Rightarrow 5n \leq 2.2n + 2$$

$$\Rightarrow n \leq 2$$

$n = 1$ thì số H lẻ $\Rightarrow$ loại

$n = 2 \Rightarrow$ CTPT ankan là C_4H_{10} (nhận)

Vậy CTPT ankan là C_4H_{10}

Bài 1. Xicloankan đơn vòng X có tỉ khối so với nitơ bằng 2. Lập công thức phân tử của X. Viết phương trình hóa học (ở dạng công thức cấu tạo), minh họa tính chất hóa học của X, biết rằng X tác dụng với H_2 (xúc tác Ni) chỉ tạo ra một sản phẩm.

Giải

Đặt CTTQ của xicloankan X : C_nH_{2n}

$$\text{Theo đề : } M_X = 2 \times 28 = 56$$

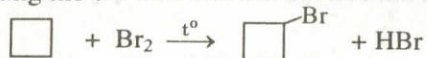
$$\text{Ta có : } 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT của X là C_4H_8 .

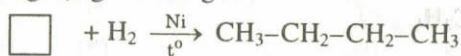
Vì $\text{X} + \text{H}_2$ (Ni, t°) $\rightarrow$ một sản phẩm duy nhất nên X có CTCT :

* Phương trình hóa học minh họa tính chất hóa học của X :

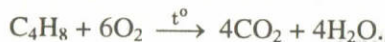
– Phản ứng thế :



– Phản ứng cộng mở vòng :



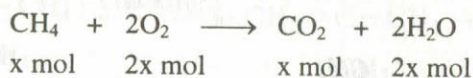
– Phản ứng oxi hóa (phản ứng cháy) :



Bài 2. Người ta thực hiện phản ứng nổ một lượng metan tạo ra CO_2 và H_2O , với một thể tích không khí vừa đủ trong bình thép kín, sau phản ứng đưa về nhiệt độ ban đầu (hơi nước ngưng tụ và áp suất hơi nước không đáng kể). Hãy xác định % thể tích các khí trong bình sau phản ứng. Tìm tỉ lệ áp suất trước và sau phản ứng ?

Giải

Phương trình phản ứng :



Ta có trước phản ứng :

* Tổng số mol khí trước phản ứng :

$$n_t = n_{\text{CH}_4} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} = x + 2x + 8x = 11x$$

(trong không khí tỉ lệ thể tích O_2 và N_2 là 1 : 4 $\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 2x \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 8x$)

* Tổng số mol khí sau phản ứng : $n_s = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2} = x + 8x = 9x$ (mol)

Vậy % thể tích các khí sau phản ứng :

$$\%V_{\text{CO}_2} = \frac{x}{9x} \cdot 100\% = 11,11\% \Rightarrow \%V_{\text{N}_2} = 88,89\%$$

* Tỉ lệ áp suất trước và sau phản ứng :

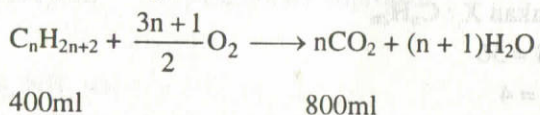
$$\frac{p_t}{p_s} = \frac{n_t}{n_s} = \frac{11x}{9x} = \frac{11}{9}.$$

Bài 3. Đốt cháy hoàn toàn 400ml một ankan A thu được 800ml khí CO_2 (cùng điều kiện). Tìm công thức phân tử của A. Viết công thức cấu tạo A.

Giải

Đặt CTTQ của ankan A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Phương trình phản ứng :



$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{1}{400} = \frac{n}{800} \Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT của A là C_2H_6 . Công thức cấu tạo của A : $\text{CH}_3\text{--CH}_3$.

Bài 4. Ankan Y mạch không phân nhánh có công thức đơn giản nhất là C_2H_5 .

a) Tìm công thức phân tử. Viết công thức cấu tạo và gọi tên chất Y.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa Y với clo khi chiếu sáng, chỉ rõ sản phẩm chính của phản ứng.

Giải

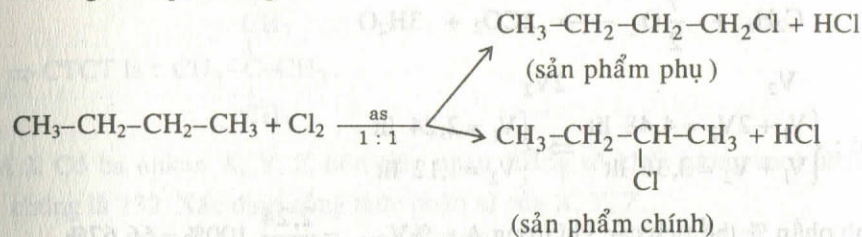
Vì Y có CTĐGN là $\text{C}_2\text{H}_5 \Rightarrow \text{Y}$ có dạng $(\text{C}_2\text{H}_5)_n$ hay $\text{C}_{2n}\text{H}_{5n}$.

$$\text{Mà Y là ankan : } \text{C}_m\text{H}_{2m+2} \text{ nên ta có : } \begin{cases} m = 2n \\ 2m + 2 = 5n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ m = 4 \end{cases}$$

Vậy CTPT của A là C_4H_{10} .

CTCT của Y : $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$: butan

Phương trình phản ứng :

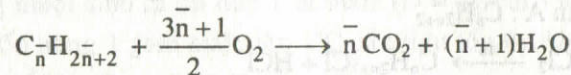


Bài 5. Đốt cháy hoàn toàn 5,1g hỗn hợp X gồm hai ankan kế tiếp thu được 8,1g H_2O . Xác định công thức phân tử mỗi ankan và tính % theo khối lượng mỗi ankan.

Giải

Đặt CTTQ của hai ankan kế tiếp : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Phương trình phản ứng :



$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo phản ứng ta có : } n_x = \frac{1}{n+1} \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,45}{n+1}$$

$$\text{Ta có : } \frac{0,45}{n+1} = \frac{5,1}{14n+2} \Leftrightarrow 0,45(14n+2) = 5,1(n+1)$$

$$\Rightarrow n_1 = 3 < \bar{n} = 3,5 < n_2 = 4$$

Vậy CTPT của hai ankan : $\begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8 : a \text{ mol} \\ \text{C}_4\text{H}_{10} : b \text{ mol} \end{cases}$

$$\text{Ta có : } \bar{n} = \frac{3a+4b}{a+b} = 3,5 \Rightarrow a = b$$

$$\text{Mặt khác : } 44a + 58b = 5,1 \Rightarrow a = b = 0,05 \text{ (mol)}$$

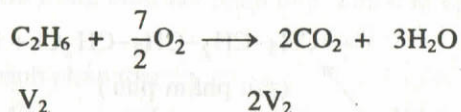
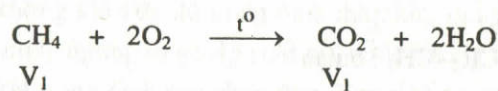
Thành phần % khối lượng mỗi ankan: $\%m_{C_3H_8} = \frac{0,05 \times 44}{5,1} \times 100\% = 43,14\%$

$\Rightarrow \%m_{C_4H_{10}} = 56,86\%$.

Bài 6. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít hỗn hợp khí A gồm metan và etan thu được 4,48 lít khí cacbon. Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính thành phần % thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

Giải

Phương trình phản ứng:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} V_1 + 2V_2 = 4,48 \text{ lít} \\ V_1 + V_2 = 3,36 \text{ lít} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 2,24 \text{ lít} \\ V_2 = 1,12 \text{ lít} \end{cases}$$

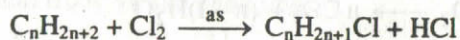
Thành phần % thể tích các khí trong A: $\%V_{CH_4} = \frac{2,24}{3,36} \cdot 100\% = 66,67\%$

$\Rightarrow \%V_{C_2H_6} = 33,33\%$.

Bài 7. Cho 8,8g ankan A phản ứng với clo trong điều kiện ánh sáng thu được 15,7g dẫn xuất một lần thế clo. Xác định công thức phân tử của A và dẫn xuất một lần thế clo.

Giải

Đặt CTTQ của ankan A: C_nH_{2n+2}



$$\text{Theo phương trình ta có: } \frac{15,7}{14n + 36,5} = \frac{8,8}{14n + 2} \Rightarrow n = 3$$

Vậy CTPT của A: C_3H_8

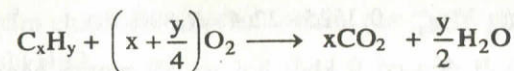
$\Rightarrow$ CTPT dẫn xuất một lần thế clo: C_3H_7Cl .

BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí CO_2 (đo trong cùng điều kiện). Biết rằng hidrocarbon đó chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất. Hãy xác định công thức cấu tạo của nó.

Giải

Đặt CTTQ của hidrocarbon: C_xH_y .



a mol

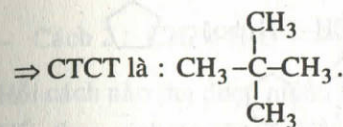
ax mol $\frac{ay}{2}$ mol

$$\text{Theo đề: } V_{H_2O} = 1,2V_{CO_2} \Rightarrow \frac{ay}{2} = 1,2ax \Rightarrow y = 2,4x$$

x	1	2	3	4	5
y	2,4 (loại)	4,8 (loại)	7,2 (loại)	9,6 (loại)	12 (nhận)

Vậy CTPT của hidrocarbon là C_5H_{12} .

Vì hidrocarbon chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất



Bài 2. Có ba ankan X, Y, Z liên tiếp nhau. Tổng số khối lượng mol phân tử của chúng là 132. Xác định công thức phân tử của X, Y, Z.

Giải

Đặt $\bar{M}$ là khối lượng mol phân tử trung bình của ba ankan liên tiếp nhau (C_nH_{2n+2}).

$$\text{Ta có: } 14\bar{n} + 2 = \bar{M} = \frac{132}{3} \Leftrightarrow 14\bar{n} + 2 = 44 \Rightarrow \bar{n} = 3$$

$\Rightarrow$ Ba ankan lần lượt là: X: C_2H_6 ; Y: C_3H_8 ; Z: C_4H_{10} .

Bài 3. Khi 1 gam metan cháy tỏa ra 55,6kJ. Cần đốt bao nhiêu lít khí metan (đktc) để lượng nhiệt sinh ra đủ đun 1 lít nước ($D = 1g/cm^3$) từ $25^\circ C$ lên $100^\circ C$. Biết rằng muốn nâng 1 gam nước lên $1^\circ C$ cần tiêu tốn 4,18J và giả sử nhiệt sinh ra chỉ dùng để làm tăng nhiệt độ của nước.

Giải

Khi nâng 1 gam nước lên $1^\circ C$ cần tiêu tốn 4,18J.

Vậy khi nâng 1 gam nước từ $25^\circ C$ lên $100^\circ C$ cần tiêu tốn một nhiệt lượng là: $(100 - 25) \times 4,18 = 313,5kJ$

$\Rightarrow$ Nhiệt lượng cần tiêu tốn cho 1 lít nước từ $25^\circ C$ lên $100^\circ C$ là:

$$313,5 \times 1000 = 313500J = 313,5kJ$$

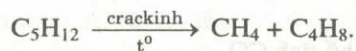
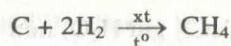
Ta lại có 1g CH_4 cháy tỏa ra 55,6kJ

xg CH_4 cháy tỏa ra 313,5kJ

$$\Rightarrow x = \frac{313,5 \times 1}{55,6} = 5,64g$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } CH_4: n_{CH_4} = \frac{5,64}{16} = 0,3525 \text{ (mol)}$$

65

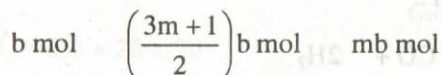
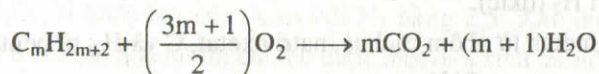
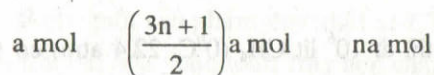
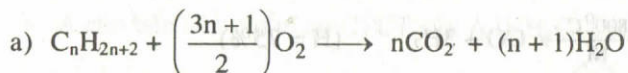


Bài 8. Đốt cháy hoàn toàn 30,6g hỗn hợp gồm hai ankan ở thể khí sinh ra 92,4g CO₂.

- Tính tổng số mol hai ankan.
- Tính thể tích oxi cần để đốt cháy 10,2g hỗn hợp trên.
- Xác định công thức phân tử hai ankan biết thể tích hai ankan trong hỗn hợp bằng nhau và ở thể khí.

Giải

Đặt CTTQ hai ankan là $\begin{cases} C_nH_{2n+2} : a \text{ mol} \\ C_mH_{2m+2} : b \text{ mol} \end{cases}$



$$\text{Ta có: } na + mb = \frac{92,4}{44} = 2,1 \quad (1)$$

$$\text{và } (14n+2)a + (14m+2)b = 30,6$$

$$\Leftrightarrow 14(na + mb) + 2(a + b) = 30,6 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow a + b = 0,6 \text{ (mol)}$$

Theo hai phương trình số mol oxi :

$$n_{O_2} = \left(\frac{3n+1}{2}\right)a + \left(\frac{3m+1}{2}\right)b = \frac{3(na + mb) + (a + b)}{2}$$

$$n_{O_2} = \frac{3 \times 2,1 + 0,6}{2} = 3,45 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Số mol O₂ trong 10,2g hỗn hợp :

$$n_{O_2} = 3,45 \cdot \frac{10,2}{30,6} = 1,15 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{O_2} = 1,15 \cdot 22,4 = 25,76 \text{ (lít)}.$$

c) Vì thể tích hai ankan bằng nhau $\Rightarrow a = b = 0,3 \text{ mol}$

$$\text{Ta có: } 0,3n + 0,3m = 2,1 \Rightarrow n + m = 7 \Rightarrow m = 7 - n \quad (\text{đk: } n, m \leq 4)$$

n	1	2	3	4
m	6	5	4	3
	(loại)	(loại)		

$$\text{Vậy hai ankan là } \begin{cases} C_3H_8 \\ C_4H_{10} \end{cases}$$

Bài 9. Một hợp chất hữu cơ X có % khối lượng của C, H, Cl lần lượt là 14,28%; 1,19%; 84,53%. Hãy lập luận để tìm công thức phân tử của X, viết các công thức cấu tạo có thể có của X.

Giải

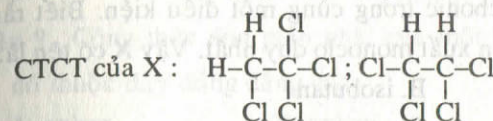
Đặt CTTQ của X : C_xH_yCl_z

$$\text{Ta có tỉ lệ: } x : y : z = \frac{14,28}{12} : \frac{1,19}{1} : \frac{84,53}{35,5} = 1,19 : 1,19 : 2,38 = 1 : 1 : 2$$

$\Rightarrow$ X có dạng (CHCl₂)_n hay C_nH_nCl_{2n}.

Nếu n = 1 $\Rightarrow$ X : CHCl₂ (loại)

Nếu n = 2 $\Rightarrow$ X : C₂H₂Cl₄ (nhận)



Nếu m = 3 $\Rightarrow$ X : C₃H₃Cl₆ (loại).

Bài 10. Đốt cháy hoàn toàn 0,384g hỗn hợp X gồm hai ankan là đồng đẳng kế tiếp.

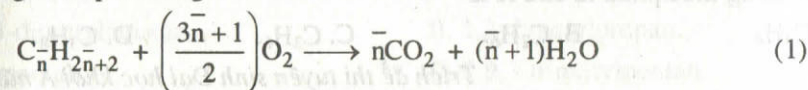
Sản phẩm sinh ra cho vào 520ml dung dịch NaOH 0,1M thu được muối trung hòa.

- Xác định công thức phân tử mỗi ankan.
- Tính % khối lượng mỗi ankan trong hỗn hợp đầu.

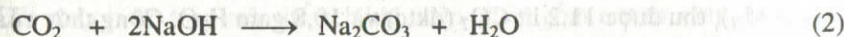
Giải

Đặt CTTQ của hai ankan đồng đẳng kế tiếp : C_nH_{2n+2}

Phương trình phản ứng :



$$0,026 \text{ mol}$$



$$0,026 \quad 0,052 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = 0,1 \times 0,52 = 0,052 \text{ (mol)}$$

Theo phương trình (1) :

$$n_x = \frac{0,026}{n} \text{ (mol)} \Leftrightarrow \frac{0,026}{n} = \frac{0,384}{14n+2} \Rightarrow \bar{n} = 2,6$$

$$n_1 = 2; n_2 = 3 \text{ (hai ankan kế tiếp)}$$

Vậy CTPT hai ankan là $\begin{cases} C_2H_6 : a \text{ mol} \\ C_3H_8 : b \text{ mol} \end{cases}$

$$\text{Ta có: } \bar{n} = \frac{2a + 3b}{a + b} = 2,6 \Rightarrow a = \frac{2}{3}b \quad (\text{I})$$

$$\text{Mặt khác: } 30a + 44b = 0,384 \quad (\text{II})$$

$$\text{Giải (I), (II) ta được } \begin{cases} a = 0,004 \text{ mol} \\ b = 0,006 \text{ mol} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Thành phần % khối lượng mỗi ankan:

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{30 \times 0,004}{0,384} \times 100\% = 31,25\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 68,75\%.$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon X người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic trong cùng một điều kiện. Biết rằng hidrocarbon đó chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất. Vậy X có tên là:

- A. 2,2-đimetylpropan B. isobutan
C. 2-metylbutan D. etan

Câu 2. Một xicloankan X có tỉ khối so với oxi bằng 2,625. Biết khi cho X tác dụng với clo ngoài ánh sáng thì chỉ tạo được dẫn xuất monoclo duy nhất. Vậy A là có tên là:

- A. xiclohexan B. metylxiclopentan
C. 1,2-đimetylxiclobutan D. 1,3-đimetylxiclobutan

Câu 3. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ban đầu. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_4 . B. C_2H_6 . C. C_3H_6 . D. C_3H_8 .

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010”

Câu 4. Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Công thức của X là

- A. C_2H_6 B. C_2H_4 C. CH_4 D. C_2H_2

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010”

Câu 5. Số liên kết σ (xích ma) có trong mỗi phân tử: etilen; axetilen; buta-1,3-đien lần lượt là

- A. 3; 5; 9 B. 5; 3; 9 C. 4; 2; 6 D. 4; 3; 6

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010”

Câu 6. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Công thức phân tử của X là

- A. C_6H_{14} . B. C_3H_8 . C. C_4H_{10} . D. C_5H_{12} .

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008”

Câu 7. Cho iso-pentan tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ số mol 1 : 1, số sản phẩm monoclo tối đa thu được là

- A. 2. B. 3. C. 5. D. 4.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008”

Câu 8. Hidrocarbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết σ và có hai nguyên tử cacbon bậc ba trong một phân tử. Đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích X sinh ra 6 thể tích CO_2 (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Khi cho X tác dụng với Cl_2 (theo tỉ lệ số mol 1 : 1), số dẫn xuất monoclo tối đa sinh ra là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 5.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008”

Câu 9. Công thức đơn giản nhất của một hidrocarbon là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$. Hidrocarbon đó thuộc dãy đồng đẳng của

- A. ankan. B. ankin. C. ankadien. D. anken.

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2008”

Câu 10. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO_2 và 0,132 mol H_2O . Khi X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ số mol 1:1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tên gọi của X là

- A. 2-Metylbutan. B. etan.
C. 2,2-Đimetylpropan. D. 2-Metylpropan.

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2008”

Câu 11. Khi brom hóa một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hidro là 75,5. Tên của ankan đó là

- A. 3,3-đimetylhexan. B. 2,2-đimetylpropan.
C. isopentan. D. 2,2,3-trimetylptentan.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007”

Câu 12. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là:

- A. 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 56,0 lít.

Câu 13. Khi cho ankan X (trong phân tử có phần trăm khối lượng cacbon bằng 83,72%) tác dụng với clo theo tỉ lệ số mol 1:1 (trong điều kiện chiếu sáng) chỉ thu được 2 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Tên của X là

- A. 2-metylpropan. B. 2,3-đimetylbutan.
C. butan. D. 3-metylptentan.

Câu 14. Cho 2,2g C_3H_8 tác dụng với 3,55g Cl_2 thu được 2 sản phẩm thế monoclo X và diclo Y với khối lượng $m_X = 1,3894m_Y$. Sau khi cho hỗn hợp khí còn lại sau phản ứng (không chứa X, Y) đi qua dung dịch NaOH dư, còn lại 0,448 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng của X, Y lần lượt là:

- A. 1,27 g và 1,13 g B. 1,13 g và 1,27 g
C. 1,13 g và 1,57 g D. 1,57 g và 1,13 g

Câu 15. Cho m(g) hidrocarbon A thuộc dãy đồng đẳng của metan tác dụng với clo có chiếu sáng, chỉ thu được một dẫn xuất clo duy nhất B với khối lượng 8,52g. Để trung hòa hết khí HCl sinh ra, cần vừa đủ 80 ml dung dịch KOH 1M. CTPT của A, B lần lượt là:

- A. C_3H_{12} và $C_3H_{11}Cl$ B. C_5H_{12} và $C_5H_{10}Cl_2$
C. C_4H_{10} và C_4H_9Cl D. C_4H_{10} và $C_4H_8Cl_2$

Câu 16. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp cần 1,35 mol O_2 tạo thành 0,8 mol CO_2 . CTPT của 2 hidrocarbon là:

- A. C_2H_4 , C_3H_6 B. C_2H_2 , C_3H_4
C. CH_4 , C_2H_6 D. C_2H_6 , C_3H_8

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 hidrocarbon (phân tử khối hơn kém nhau 14 đvC), thu được 5m (g) CO_2 và 3m (g) H_2O . CTPT của 2 hidrocarbon trên là:

- A. C_3H_8 , C_3H_6 B. C_2H_6 , C_3H_8
C. C_2H_2 , C_3H_4 D. C_3H_6 , C_4H_6

Câu 18. Trộn a mol hỗn hợp A (gồm C_2H_6 , C_3H_8) và b mol hỗn hợp B (gồm C_3H_6 , C_4H_8) thu được 0,35 mol hỗn hợp C rồi đem đốt cháy, thu được hiệu số mol H_2O và CO_2 là 0,2 mol. Giá trị của a và b lần lượt là:

- A. 0,1 và 0,25 B. 0,15 và 0,2 C. 0,2 và 0,15 D. 0,25 và 0,1

Câu 19. Hỗn hợp X gồm etan và metan, có tỉ khối hơi so với hidro là 9,4. Đốt cháy 1 mol X cần thể tích O_2 (đktc) là:

- A. 44,8 lít B. 33,6 lít C. 51,52 lít D. 35,84 lít

Câu 20. Hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon ở thể khí có số nguyên tử C trung bình bằng 3 và $m_{CO_2} = 3m_X$. Dãy đồng đẳng của chúng là:

- A. ankan B. anken C. ankin D. aren

Câu 21. Khi đốt cháy hoàn toàn các ankan thì ta được $T = n_{CO_2} : n_{H_2O}$.

T biến đổi trong khoảng:

- A. $1 \leq T < 1,5$ B. $0,75 \leq T < 1$ C. $0,5 \leq T < 1$ D. $1,5 \leq T < 2$

Câu 22. Trộn 2 thể tích bằng nhau của C_3H_8 và O_2 rồi đem đốt. Sau khi cho bay hơi nước ngưng tụ, đưa trở về điều kiện ban đầu.

Nhận xét đúng về $V_{\text{hỗn hợp trước pư}} (V_d)$ và $V_{\text{hỗn hợp sau pư}} (V_s)$ là:

- A. $V_d : V_s = 3 : 1$ B. $V_d < V_s$ C. $V_d > V_s$ D. $V_d : V_s = 10 : 7$

Câu 23. Khi đốt cháy hoàn toàn cùng một lượng hidrocarbon X bằng một lượng vừa đủ O_2 hoặc Cl_2 , người ta thấy tỉ lệ thể tích O_2 và Cl_2 bằng 1,25 (xét ở cùng điều kiện). X là:

- A. C_3H_6 B. C_3H_8 C. C_4H_6 D. C_4H_8

Câu 24. Thực hiện phản ứng crackinh 11,2 lít hơi isopentan (đktc), thu được hỗn hợp A chỉ gồm các ankan và anken. Trong hỗn hợp A có chứa 7,2 gam một chất X mà khi đốt cháy thì thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Hiệu suất phản ứng crackinh isopentan là:

- A. 80% B. 85% C. 90% D. 95%

Câu 25. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp etan và propan thu được hỗn hợp khí CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ thể tích 11 : 15. Thành phần % theo khối lượng của etan trong hỗn hợp là:

- A. 18,52% B. 18,63% C. 16,18% D. 18,16%

Câu 26. Nung một lượng butan trong bình kín (có xúc tác thích hợp) thu được hỗn hợp khí X gồm ankan và anken. Tỉ khối của X so với khí hidro là 21,75. Phần trăm thể tích của butan trong X là

- A. 33,33% B. 50,00% C. 66,67% D. 25,00%

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012”

Câu 27. Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm C_4H_{10} , C_4H_8 , C_4H_6 , H_2 . Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dư) thì số mol brom tối đa phản ứng là

- A. 0,48 mol B. 0,36 mol C. 0,60 mol D. 0,24 mol

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011”

Câu 28. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Công thức phân tử của X là:

- A. C_6H_{14} B. C_3H_8 C. C_4H_{10} D. C_5H_{12}

Câu 29. Nhiệt phân metan thu được hỗn hợp X gồm C_2H_2 , CH_4 và H_2 . Tỉ khối hơi của X so với H_2 bằng 5. Hiệu suất quá trình nhiệt phân là:

- A. 50% B. 60% C. 70% D. 80%

Câu 30. Crackinh 0,1 mol pentan được hỗn hợp X. Đốt cháy hết X rồi hấp thụ sản phẩm cháy bởi nước vôi trong dư. Hỏi khối lượng dung dịch cuối cùng thu được tăng hay giảm bao nhiêu gam?

- A. giảm 17,2g B. tăng 32,8g C. tăng 10,8g D. tăng 22g

Câu 31. Crackinh V lít butan thu được 35 lít hỗn hợp A gồm H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 và 1 phần butan chưa bị crackinh. Cho hỗn hợp A lội từ từ qua bình đựng brom dư thấy thể tích còn lại 20 lít. % butan đã phản ứng là:

- A. 25% B. 60% C. 75% D. 85%

Câu 32. Nhiệt phân 8,8g C_3H_8 ta thu được hỗn hợp khí A gồm CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 , H_2 và C_3H_8 chưa bị nhiệt phân. Biết có 90% C_3H_8 bị nhiệt phân. Tỷ khối hơi của hỗn hợp A so với H_2 là:

- A. 11,58 B. 15,58 C. 11,85 D. 18,55

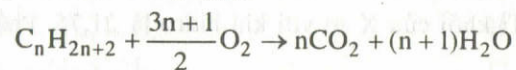
Câu 33. Hỗn hợp khí gồm etan và propan có tỷ khối so với hidro là 20,25 được nung trong bình với chất xúc tác để thực hiện phản ứng để hidro hóa. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí có tỷ khối so với hidro là 16,2 gồm có các ankan, anken và hidro. Tính hiệu suất phản ứng để hidro hóa biết rằng tốc độ phản ứng của etan và propan là như nhau?

- A. 30% B. 50% C. 25% D. 40%

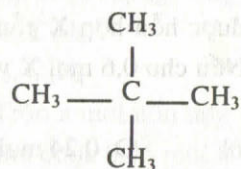
HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Xét: $n_{H_2O} : n_{CO_2} = 1,2 \Rightarrow X$ là hidrocarbon no

X là ankan: C_nH_{2n+2}



$$\frac{n+1}{n} = 1,2 \Rightarrow n = 5$$



Ta thấy 2,2-dimetylpropan chỉ cho 1 dẫn xuất mono duy nhất.

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 2. $M_X = 2,625.32 = 84$ đvC

Công thức của X là: $C_nH_{2n} = 84 \Rightarrow n = 6$

$\Rightarrow$ Chỉ có xiclohexan cho 1 dẫn xuất. $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 3. Ta có: $m_{BaCO_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}$

Mặt khác: $\Delta m_{\text{đ giảm}} = m_{\downarrow} - (m_{CO_2} + m_{H_2O})$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{\downarrow} - \Delta m_{\text{đ giảm}} = 29,55 - 19,35 = 10,2 \text{ g}$$

$$\text{Mà } m_{CO_2} = 0,15.44 = 6,6 \text{ g} \Rightarrow m_{H_2O} = 3,6 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol}$$

Ta thấy: $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ hidrocarbon X là ankan và:

$$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số nguyên tử C trong X} = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,15}{0,05} = 3 \Rightarrow X \text{ là } C_3H_8 \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

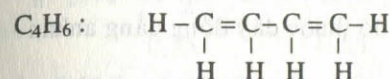
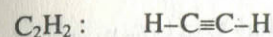
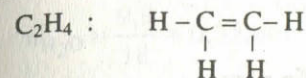
Câu 4. Ta có: $n_{hh} = 0,3 \text{ mol}; n_{H_2O} = 0,6 \text{ mol}; n_{CO_2} = 0,5 \text{ mol}$

Ta thấy: $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X$ hoặc Y phải có 1 chất là ankan

$$\text{Mà: } \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,67 \Rightarrow \text{trong hỗn hợp có } CH_4$$

Và: $M_Y > M_X \Rightarrow X \text{ là } CH_4 \Rightarrow \text{Đáp án C.}$

Câu 5.



C_2H_4 : liên kết giữa C và H là liên kết xích ma (liên kết đơn); liên kết C và C gồm 1 xích ma và 1 pi

C_2H_2 : liên kết giữa C và H là liên kết xích ma ; liên kết C và C gồm 1 xích ma và 2 pi

C_4H_6 : liên kết giữa C và H là liên kết xích ma ; liên kết C và C gồm 1 xích ma và 1 pi

$\Rightarrow$ Đáp án B.

Câu 6. Gọi công thức phân tử của ankan X là C_nH_{2n+2} .

Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất thì tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol $\Rightarrow 1 \text{ mol X} \xrightarrow{\text{crackinh}} 3 \text{ mol Y.}$

$$\text{Ta có: } M_Y = 12.2 = 24 \Leftrightarrow \frac{m_Y}{n_Y} = 24$$

$$\Rightarrow m_Y = 24.n_Y = 24.3 = 72.$$

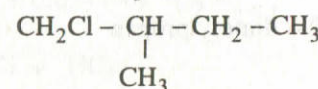
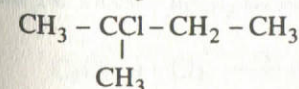
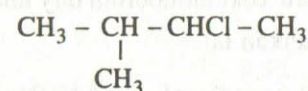
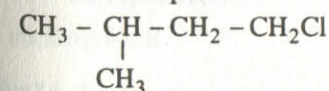
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_Y = 72$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{72}{1} = 72$$

$$\Leftrightarrow 14n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow X \text{ là } C_5H_{12}.$$

$\Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 7. có 4 sản phẩm



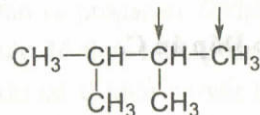
$\Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 8. $X \longrightarrow 6CO_2 \Rightarrow X$ có 6C.

X mạch hở, chỉ chứa liên kết $\sigma \Rightarrow X$ là C_6H_{14} .

X có 2 nguyên tử C bậc ba $\Rightarrow X$ là : 2,3-đimetylbutan.

Cho X tác dụng với Cl_2 (tỉ lệ mol 1:1) chỉ sinh ra tối đa 2 dẫn xuất monoclo :



$\Rightarrow$ **Đáp án C.**

Câu 9. Trong hidrocarbon số nguyên tử H luôn là số chẵn nên:

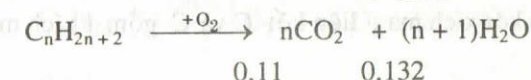
CT ĐGN của hidrocarbon (C_nH_{2n+1}) $\Rightarrow$ CTPT (C_nH_{2n+1})₂ hay $C_{2n}H_{2(2n+1)}$

Đặt $2n = m \Rightarrow$ CTPT: $C_mH_{2m+2} \Rightarrow$ hidrocarbon đó thuộc dãy đồng đẳng ankan

$\Rightarrow$ **Đáp án A.**

Câu 10. Ta có: $n_{H_2O} = 0,132 \text{ mol} > n_{CO_2} = 0,11 \text{ mol}$.

$\Rightarrow$ hidrocarbon X là ankan: C_nH_{2n+2} .



$\Rightarrow 0,132.n = 0,11.(n+1) \Rightarrow n = 5 \Rightarrow$ ankan C_5H_{12} .

CTCT của C_5H_{12} .

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$: pentan

$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - CH_2 - CH_3$: 2 - metylbutan

$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - CH_3$: 2,2 - đimetylpropan

Dựa vào CTCT ta thấy chỉ có 2,2 - đimetylpropan khi tác dụng với Cl_2 (tỉ lệ mol 1 : 1) thu được sản phẩm hữu cơ duy nhất.

$\Rightarrow$ **Đáp án C.**

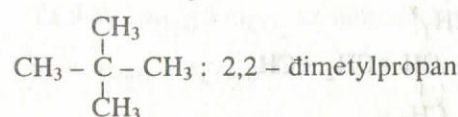
Câu 11. $C_nH_{2n+2} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}Br + HBr$

Ta có: $M_{C_nH_{2n+1}Br} = 75,5.2 = 151$

$\Leftrightarrow 14n + 81 = 151 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow$ ankan C_5H_{12}

$C_5H_{12} \xrightarrow{+Br_2} 1$ dẫn xuất monobrom duy nhất

$\Rightarrow$ CTCT đúng của ankan là:



$\Rightarrow$ **Đáp án B.**

Câu 12.

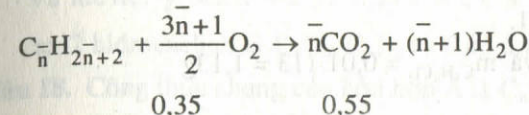
* **Cách 1:**

Hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_6 và C_3H_8 là các ankan.

$\Rightarrow$ Gọi công thức chung của hỗn hợp X là C_nH_{2n+2}

Ta có: $n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ mol}$

$n_{H_2O} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ mol}$



$\Rightarrow 0,55\bar{n} = 0,35.(\bar{n} + 1) \Rightarrow \bar{n} = 1,75$

Theo phương trình phản ứng:

$n_{O_2 \text{ phản ứng}} = \frac{0,35}{\bar{n}} \cdot \frac{3\bar{n}+1}{2} = \frac{0,35}{1,75} \cdot \frac{3.1,75+1}{2} = 0,625 \text{ mol}$

$\Rightarrow V_{\text{không khí}} = (0,625.22,4) \cdot \frac{100}{20} = 70 \text{ lít}$

* **Cách 2:**

Hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_6 và C_3H_8 là các hidrocarbon.

Mà khi đốt cháy 1 hidrocarbon bất kì ta luôn có:

$n_{O_2 \text{ phản ứng}} = n_{CO_2} + \frac{1}{2}n_{H_2O} = 0,35 + \frac{1}{2}.0,55 = 0,625 \text{ mol}$

$\Rightarrow V_{\text{không khí}} = (0,625.22,4) \cdot \frac{100}{20} = 70 \text{ lít} \Rightarrow$ **Đáp án A.**

Câu 13. Gọi công thức phân tử của ankan X là C_nH_{2n+2} .

Ta có: $\%C = \frac{12n}{14n+2} \cdot 100\% = 83,72\% \Rightarrow n = 6 \Rightarrow$ ankan X là C_6H_{14} .

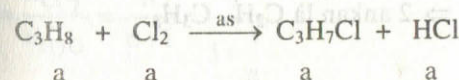
$C_6H_{14} \xrightarrow[1:1]{+Cl_2} 2$ dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau $\Rightarrow X$ có 2 hướng thế.

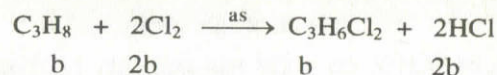
$\Rightarrow$ CTCT đúng của X:

$CH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - CH_3$: 2,3 - đimetylbutan

$\Rightarrow$ **Đáp án B.**

Câu 14. Ta có: $n_{C_3H_8 \text{ ban đầu}} = \frac{2,2}{44} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{Cl_2} = \frac{3,55}{71} = 0,05 \text{ mol}$





Theo đề bài: $m_X = 1,3894m_Y \Leftrightarrow 78,5a = 1,3894.113b = 157b$ hay $a = 2b$ (1)

Khí còn lại đi ra khỏi dung dịch NaOH dư là C_3H_8

$$\text{và } n_{\text{C}_3\text{H}_8 \text{ dư}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_8 \text{ phản ứng}} = n_{\text{C}_3\text{H}_8 \text{ ban đầu}} - n_{\text{C}_3\text{H}_8 \text{ dư}} = 0,05 - 0,02 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow a + b = 0,03 \quad (2)$$

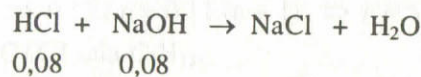
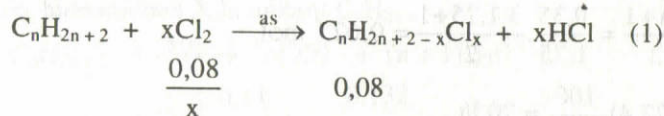
Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,02$; $b = 0,01$.

$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}} = 0,02.78,5 = 1,57 \text{ g và } m_{\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2} = 0,01.113 = 1,13 \text{ g}$$

$\Rightarrow$ **Đáp án D.**

Câu 15. Ta có: $n_{\text{NaOH}} = 0,08.1 = 0,08 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng clo hóa:



Theo phương trình phản ứng (1): $n_B = \frac{1}{x} n_{\text{HCl}} = \frac{0,08}{x}$

$$\Rightarrow \frac{0,08}{x} (14n + 34,5x + 2) = 8,52 \Leftrightarrow \frac{1,12n}{x} + 2,76 + \frac{0,16}{x} = 8,52$$

$$\Leftrightarrow 7n + 1 = 36x \Rightarrow \text{nghiệm phù hợp là } x = 1 \text{ và } n = 5.$$

$\Leftrightarrow$ CT của A và B lần lượt là: C_5H_{12} và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$

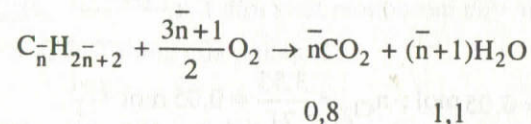
$\Rightarrow$ **Đáp án A.**

Câu 16. Ta có: $n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2(n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} - n_{\text{CO}_2}) = 2(1,35 - 0,8) = 1,1 > n_{\text{CO}_2} = 0,8$$

$\Rightarrow$ 2 hidrocarbon là ankan.

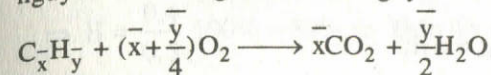
Gọi công thức tổng quát của A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



$$\Rightarrow 1,1\bar{n} = 0,8.(\bar{n} + 1) \Rightarrow \bar{n} = 2,67 \Rightarrow 2 \text{ ankan là } \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8$$

$\Rightarrow$ **Đáp án D.**

Câu 17. Gọi công thức chung của 2 hidrocarbon là $\text{C}_{\bar{x}}\text{H}_{\bar{y}}$ (với $\bar{x}, \bar{y}$ lần lượt là số nguyên tử C trung bình và số nguyên tử H trung bình).



$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{2\bar{x}}{\bar{y}} = \frac{5m}{44} \cdot \frac{18}{3m} \Rightarrow \frac{2\bar{x}}{\bar{y}} = \frac{15}{22}$$

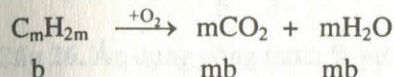
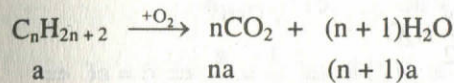
$$\Rightarrow \bar{y} = 2,93\bar{x} > 2\bar{x} \Rightarrow 2 \text{ hidrocarbon là ankan.}$$

$$\text{Và lúc đó: } \bar{y} = 2\bar{x} + 2 \Rightarrow 2,93\bar{x} = 2\bar{x} + 2 \Rightarrow \bar{x} = 2,15$$

$$\Rightarrow 2 \text{ hidrocarbon là } \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8 \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Câu 18. Công thức chung của hỗn hợp A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$: a mol

Công thức chung của hỗn hợp B là C_mH_{2m} : b mol

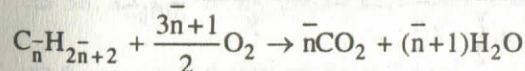


$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = na + mb; n_{\text{H}_2\text{O}} = (n+1)a + mb$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = a = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow b = 0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

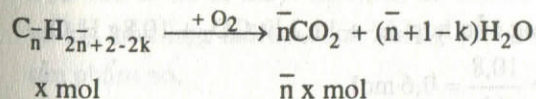
Câu 19. Gọi công thức chung của hỗn hợp X là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2}$

$$\Rightarrow 14\bar{n} + 2 = 9,4.2 = 18,8 \Rightarrow \bar{n} = 1,2$$



$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,5(3\bar{n} + 1).22,4 = 0,5(3.1,2 + 1).22,4 = 51,52 \text{ lít} \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

Câu 20. Gọi công thức chung của 2 hidrocarbon là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2-2k}$: x mol



$$\text{Theo đề bài ta có: } m_{\text{CO}_2} = 3m_X \Rightarrow 44\bar{n}x = (14\bar{n} + 2 - 2k).3x$$

$$\text{Hay: } 44\bar{n} = (14\bar{n} + 2 - 2k).3$$

$$\text{Thay } \bar{n} = 3 \Rightarrow k = 0 \Rightarrow 2 \text{ hidrocarbon này là ankan} \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 21. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \xrightarrow{+\text{O}_2} n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$

$$T = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n}{n+1} = \frac{1}{1+\frac{1}{n}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Khi } n = 1 \Rightarrow T = 0,5 \\ \text{Khi } n \rightarrow \infty \Rightarrow T \rightarrow 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 0,5 \Rightarrow T < 1$$

⇒ **Đáp án C.**

Câu 22. Gọi $V_{C_3H_8} = a$ lít $\Rightarrow V_{O_2}$ ban đầu = a lít



$$\frac{a}{5} \quad a \quad \frac{3a}{5}$$

⇒ sau khi H_2O ngưng tụ, hỗn hợp khí sau phản ứng đốt cháy gồm CO_2 và C_3H_8 dư.

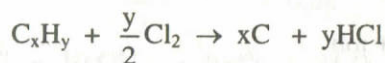
$$\Rightarrow V_{\text{hh khí sau phản ứng}} = V_{CO_2} + V_{C_3H_8 \text{ dư}} = \frac{3a}{5} + (a - \frac{a}{5}) = 1,4a \text{ lít}$$

$$V_{\text{đầu}} = a + a = 2a \text{ lít}$$

$$\Rightarrow V_{\text{sau}} : V_{\text{đầu}} = 1,4a : 2a = 0,7 \text{ hay } V_{\text{đầu}} : V_{\text{sau}} = 10 : 7 \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

Câu 23. $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

$$a \quad a(x + \frac{y}{4})$$



$$a \quad \frac{ay}{2}$$

$$\text{Theo đề bài: } \frac{V_{CO_2}}{V_{Cl_2}} = 1,25 \Rightarrow \frac{a(x + \frac{y}{4})}{a \cdot \frac{y}{2}} = 1,25 \Leftrightarrow \frac{2x + 0,5y}{y} = 1,25$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = 0,375 = \frac{3}{8} \Rightarrow \text{hidrocarbon X là } C_3H_8 \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Câu 24. Ta có: $n_{C_5H_{12} \text{ ban đầu}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}$

Đốt cháy 7,2g hidrocarbon X trong hỗn hợp A $\rightarrow 11,2$ lít $CO_2 + 10,8$ g H_2O .

$$n_{CO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ mol}$$

Ta thấy: $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ hidrocarbon X là ankan.

$$\text{Và } n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{7,2}{0,1} = 72 \Leftrightarrow 14n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5$$

Vậy hidrocarbon X đem đốt là C_5H_{12} và đây cũng chính là lượng C_5H_{12} chưa bị crackinh.

$$\Rightarrow n_{C_5H_{12} \text{ phản ứng crackinh}} = n_{C_5H_{12} \text{ ban đầu}} - n_{C_5H_{12} \text{ chưa bị crackinh}}$$

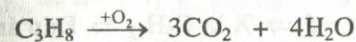
$$= 0,5 - 0,1 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow H = \frac{0,4}{0,5} \cdot 100\% = 80\% \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 25. Gọi $n_{C_2H_6} = a$ mol, $n_{C_3H_8} = b$ mol



$$a \quad 2a \quad 3a$$



$$b \quad 3b \quad 4b$$

Trong cùng điều kiện, tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol.

$$\text{Do đó ta có: } \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{11}{15} \Leftrightarrow \frac{2a + 3b}{3a + 4b} = \frac{11}{15}$$

$$\Rightarrow 3a = b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{3} \Rightarrow \%C_2H_6 = \frac{30,1}{30,1 + 44,3} \cdot 100\% = 18,52\% \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 26. Áp dụng công thức: $\% \text{ pư} = 2 - 2.M_X/M_Y = 2 - 2.(21,75.2/58) = 0,5$

Vậy $\%$ thể tích butan = 50%

⇒ **Đáp án B.**

Câu 27. Ta có: $\overline{M}_X = 0,4.58 = 23,2$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{C_4H_{10}} = m_{\text{hh X}}$

$$\Rightarrow 58. n_{C_4H_{10}} = n_X. 23,2 \Rightarrow \frac{n_{C_4H_{10}}}{n_X} = \frac{23,2}{58} = \frac{0,4}{1}$$

$$\Rightarrow n_{C_4H_{10}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_X = 1 \text{ mol.}$$

Sơ đồ: $C_4H_{10} \xrightarrow{t^0} \text{hh X } \{C_4H_6; C_4H_8; C_4H_{10} \text{ dư}\} + H_2$



Dựa vào sơ đồ ta thấy: C_4H_{10} bị đề hidro hóa ra hỗn hợp hidrocarbon không no và H_2 , hỗn hợp hidrocarbon không no cộng dung dịch brom lại tạo ra hỗn hợp sản phẩm no.

$$\Rightarrow n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = n_{H_2 \text{ sinh ra}}$$

Trong phản ứng đề hidro hóa số mol hỗn hợp sau phản ứng tăng lên chính là số mol H_2 tạo ra.

$$\text{Vậy: } n_{H_2} = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ mol} = n_{Br_2 \text{ phản ứng}}$$

Ta có: 1 mol hỗn hợp X cần 0,6 mol Br_2 .

Vậy 0,6 mol hỗn hợp X cần 0,36 mol Br_2 .

⇒ **Đáp án B.**

Câu 28. Gọi công thức phân tử của ankan X là C_nH_{2n+2} .

Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất thì tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol $\Rightarrow 1 \text{ mol X} \xrightarrow{\text{crackinh}} 3 \text{ mol Y}$.

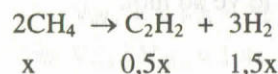
$$\text{Ta có: } M_Y = 12.2 = 24 \Leftrightarrow \frac{m_Y}{n_Y} = 24$$

$$\Rightarrow m_Y = 24.n_Y = 24.3 = 72.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_Y = 72$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{72}{1} = 72 \Leftrightarrow 14n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow X \text{ là } C_5H_{12} \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

Câu 29. Giả sử ban đầu có 1 mol CH_4 . Gọi số mol CH_4 phản ứng là x mol.



$$\text{Ta có: } M_X = \frac{m_X}{n_X} = 5.2 = 10$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_{CH_4} = 16$

Hỗn hợp X gồm CH_4 dư: $(1 - x) \text{ mol}$; C_2H_2 : $0,5 \text{ mol}$ và H_2 : $1,5x \text{ mol}$.

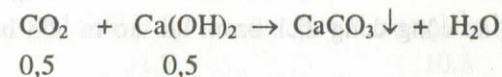
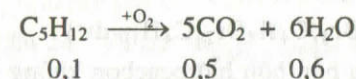
$$\text{Ta có: } \frac{m_X}{n_X} = 10 \Leftrightarrow \frac{16}{n_X} = 10$$

$$\Leftrightarrow \frac{16}{1-x+0,5x+1,5x} = 10 \Leftrightarrow \frac{16}{1+x} = 10 \Rightarrow x = 0,6$$

$$\Rightarrow H = \frac{n_{\text{phản ứng}}}{n_{\text{ban đầu}}} \cdot 100\% = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\% \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Câu 30. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_{hh} X = m_{C_5H_{12}}$

$\Rightarrow$ Đốt cháy hỗn hợp X cũng giống như đốt cháy C_5H_{12} .



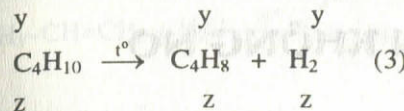
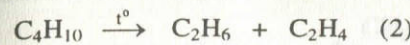
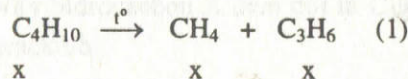
$$\text{Ta có: } m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,5.44 + 0,6.18 = 32,8 \text{ (g)}$$

$$m_{CaCO_3} = 0,5.100 = 50 \text{ (g)}$$

$$\text{Ta thấy: } m_{CaCO_3} > m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow \text{khối lượng dung dịch giảm: } 50 - 32,8 = 17,2 \text{ (g)} \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 31. Đặt x, y, z, t lần lượt là thể tích C_3H_6 , C_2H_4 , C_4H_8 , C_4H_{10} dư.



Khi dẫn hỗn hợp A qua dung dịch brom dư thì các anken bị giữ lại, khí ra khỏi bình dung dịch brom dư gồm H_2 , CH_4 , C_2H_6 và C_4H_{10} dư.

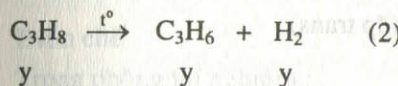
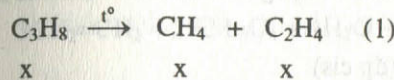
$$\text{Tổng thể tích khí phản ứng với brom} = x + y + z = 35 - 20 = 15 \text{ lít} \quad (1')$$

$$\begin{aligned} V_{C_4H_{10} \text{ ban đầu}} &= V_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} + V_{C_4H_{10} \text{ dư}} \\ &= x + y + z + t = V_{\text{khí còn lại}} = 20 \end{aligned} \quad (2')$$

$$\text{Lấy } (2') - (1') \Rightarrow t = 5 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow \%C_4H_{10} \text{ phản ứng} = \frac{20-5}{20} \cdot 100\% = 75\% \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

Câu 32. Gọi x, y, z lần lượt là số mol C_3H_8 tham gia phản ứng (1), (2) và còn dư.



$$\text{Ta có: } n_{C_3H_8 \text{ ban đầu}} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_3H_8 \text{ còn lại}} = z = 0,2 \cdot \frac{10}{100} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_3H_8 \text{ phản ứng}} = x + y = 0,2 - 0,02 = 0,18 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_A = m_{C_3H_8 \text{ ban đầu}} = 8,8 \text{ g}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_A &= n_{CH_4} + n_{C_2H_4} + n_{C_3H_6} + n_{H_2} + n_{C_3H_8 \text{ dư}} \\ &= 2x + 2y + z = 2(x + y) + z = 2.0,18 + 0,02 = 0,38 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = \frac{8,8}{0,38} = 23,16 \Rightarrow d_{A/H_2} = \frac{23,16}{2} = 11,58 \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 33. Ta có: $\bar{M}_A = 20,25.2 = 40,5$; $\bar{M}_B = 16,2.2 = 32,4$

$$\Leftrightarrow \frac{\bar{M}_A}{\bar{M}_B} = \frac{40,5}{32,4} = 1,25 \Leftrightarrow \frac{m_A}{n_A} \cdot \frac{n_B}{m_B} = 1,25 \quad (1)$$

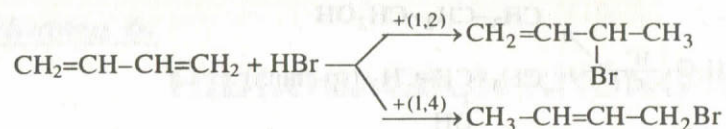
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_A = m_B$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = 1,25 \Rightarrow n_B = 1,25.n_A$$

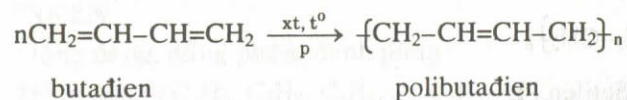
$$\text{Giả sử ban đầu có 1 mol hỗn hợp A} \Rightarrow n_B = 1,25.1 = 1,25 \text{ mol}$$

Trong phản ứng đề hiđro hóa: số mol hỗn hợp khí sau phản ứng tăng, số mol tăng của hỗn hợp B so với hỗn hợp A chính là số mol các chất phản ứng.

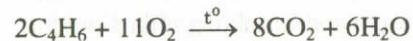
$$\Rightarrow H = \frac{1,25-1}{1} \cdot 100\% = 25\% \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$



* Phản ứng trùng hợp :

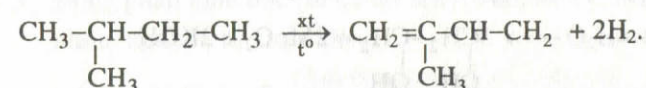
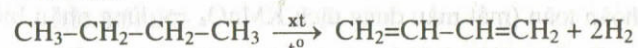


* Phản ứng oxi hóa :



Chú ý : Buta-1,3-đien và isopren cũng làm mất màu dung dịch KMnO_4 .

2. Điều chế



III. ANKIN

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

Ankin là những hidrocacbon mạch hở có một liên kết ba trong phân tử.

* Đồng đẳng : C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 , ..., $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$) gọi là dãy đồng đẳng của axetilen hay dãy đồng đẳng của ankin.

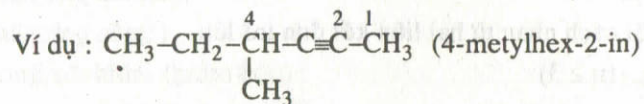
* Đồng phân : từ C_4 trở đi có đồng phân vị trí liên kết ba, từ C_5 trở đi còn đồng phân mạch cacbon.

* Danh pháp :

– Tên thông thường:

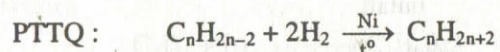
Tên ankin = tên gốc ankyl liên kết với C của liên kết ba + axetilen

– Tên thay thế : giống anken nhưng đổi en = in.



2. Tính chất hóa học

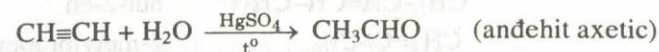
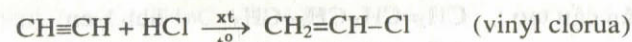
a) Phản ứng cộng :



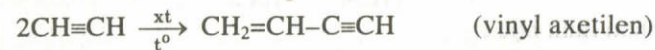
* Cộng brom (làm mất màu dung dịch brom) :



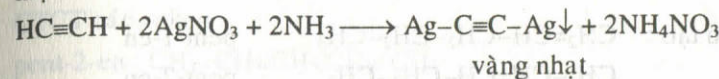
* Cộng HX (X : OH, Cl, Br, CH_3COO ...) (theo quy tắc Maccopnhicop) :



b) Phản ứng dime và trime hóa :

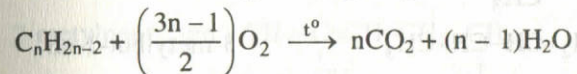


c) Phản ứng thế bằng ion kim loại ($\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$) chỉ xảy ra với ank-1-in + $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ Phản ứng dùng nhận biết ank-1-in $\rightarrow$ có kết tủa vàng nhạt xuất hiện :



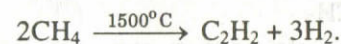
d) Phản ứng oxi hóa:

– Oxi hóa hoàn toàn (phản ứng cháy) :



– Oxi hóa không hoàn toàn (làm mất màu dung dịch KMnO_4).

3. Điều chế : $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$



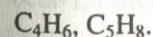
B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1.

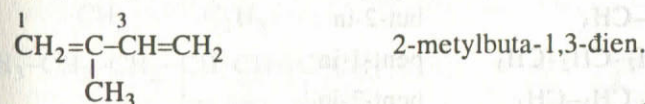
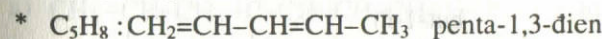
Viết công thức cấu tạo và gọi tên anken, ankin, ankadien

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ankadien liên hợp có công thức phân tử

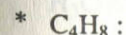


Giải



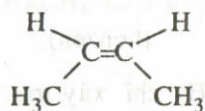
Bài 2. Viết công thức cấu tạo các đồng phân các anken có công thức phân tử C_4H_8 và C_5H_{10} . Gọi tên quốc tế. Trong các đồng phân trên, cho biết đồng phân nào có đồng phân hình học, hãy viết các đồng phân đó.

Giải

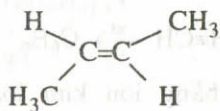


- Đồng phân cấu tạo : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ but-1-en
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ but-2-en
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2-metylpropen

– Đồng phân hình học :



cis-but-2-en

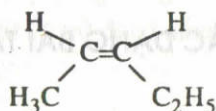


trans-but-2-en

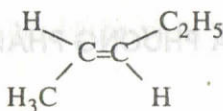
* C_5H_{10} :

- Đồng phân cấu tạo : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ pent-1-en
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ pent-2-en
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-metylbut-1-en
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 3-metylbut-1-en
 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-metylbut-2-en

– Đồng phân hình học :



cis-pent-2-en



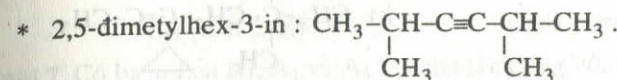
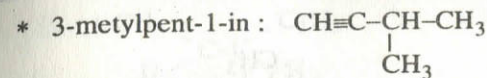
trans-pent-2-en

Bài 3.

- a) Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ankin có công thức phân tử C_4H_6 và C_5H_8 .
 b) Viết công thức cấu tạo của các ankin có tên sau :
 pent-2-in; 3-methylpent-1-in; 2,5-dimethylhex-3-in.

Giải

- a) * C_4H_6 : $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ but-1-in
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ but-2-in
 * C_5H_8 : $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ pent-1-in
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ pent-2-in
 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 3-metylbut-1-in.
 b) * pent-2-in : $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

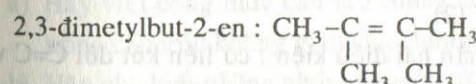
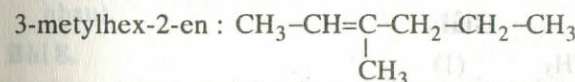
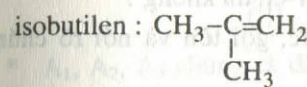
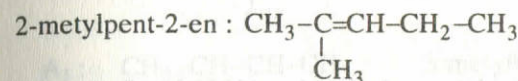
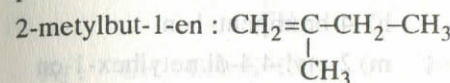
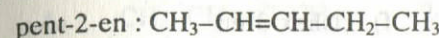


Bài 4.

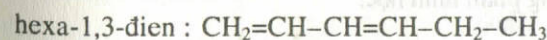
- a) Viết công thức cấu tạo các anken sau : pent-2-en; 2-metylbut-1-en; 2-metylpent-2-en; isobutilen; 3-methylhex-2-en; 2,3-dimetylbut-2-en.
 b) Viết công thức cấu tạo các ankadien sau : hexa-1,3-diên; octa-1,4-diên.

Giải

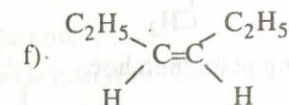
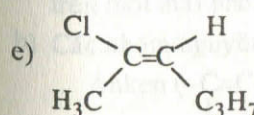
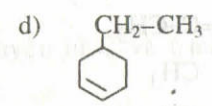
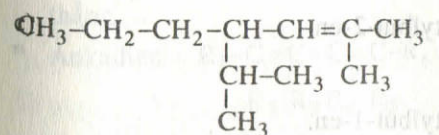
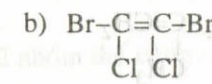
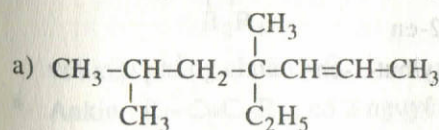
a) CTCT các anken :

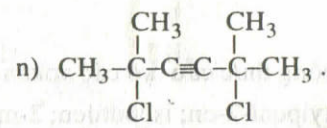
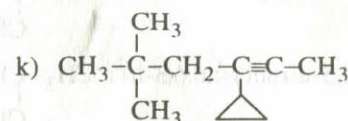
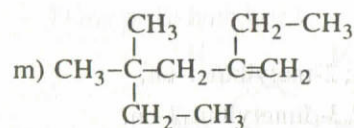
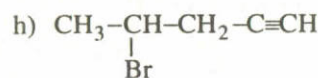
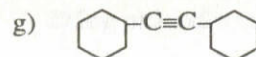


b) CTCT các ankadien :



Bài 5. Đọc tên quốc tế các chất có công thức sau :





Giải

- a) 4-etyl-4,6-đimetylhept-2-en
c) 4-isopropyl-2-metylhept-2-en
e) trans-2-clohex-2-en
g) 1,2-điciclohexyletin
k) 5,5-đimetyl-3-xiclopropylhex-2-in
n) 2,5-điclo-2,5-đimetylhex-3-in
- b) 1,2-đibrom-1,2-đicloeten
d) 4-etylxiclohex-1-en
f) cis-hex-3-en
h) 4-brompent-1-in
m) 2-etyl-4,4-đimetylhex-1-en

Bài 6.

- a) Vì sao but-2-en có hai đồng phân cis và trans còn but-1-en thì không?
b) Có cả thấy 6 penten đồng phân, hãy viết công thức, gọi tên và nói rõ chúng thuộc những loại đồng phân nào?

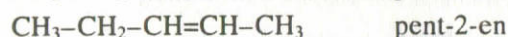
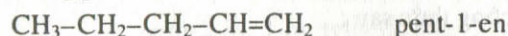
Giải



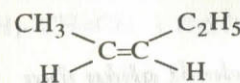
(1) có đồng phân cis – trans vì thỏa mãn hai điều kiện: có liên kết đôi C=C và mỗi nguyên tử C mang liên kết đôi gắn hai nhóm nguyên tử khác nhau, còn ở (2) không thỏa mãn hai điều kiện đồng phân hình học.

- b) Penten có 6 đồng phân:

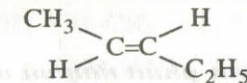
* Đồng phân cấu tạo: (5 đồng phân: 2 không nhánh + 3 phân nhánh)



* Đồng phân hình học:



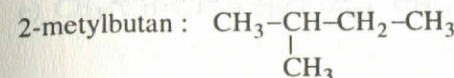
cis-pent-2-en



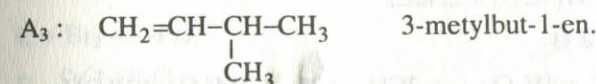
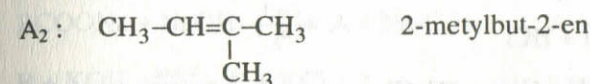
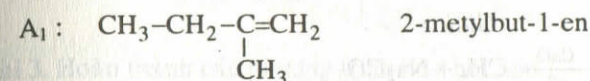
trans-pent-2-en

Bài 7. Có ba anken A₁, A₂ và A₃ khi cho tác dụng với H₂ có xúc tác Ni ở 50°C đều tạo thành 2-metylbutan. Hãy xác định công thức cấu tạo, gọi tên ba anken đó và cho biết quan hệ đồng phân giữa chúng.

Giải



⇒ Các CTCT A₁, A₂, A₃:



* A₁, A₂, A₃ chúng là đồng phân vị trí nhóm chức (C=C) (vì cùng mạch C giống nhau).

Bài 8.

- a) Hãy viết công thức cấu tạo chung của anken, ankin, ankadien và nêu đặc điểm trong cấu trúc không gian của chúng.
b) Hãy cho biết những nhóm nguyên tử nào quyết định đặc tính hóa học của anken, ankadien, ankin, vì sao?

Giải

- a) Công thức cấu tạo chung của:

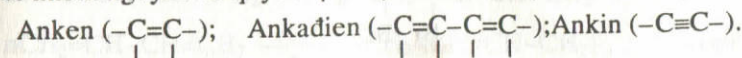
* Anken: $\text{R}_1-\text{C}(\text{R}_2)=\text{C}(\text{R}_3)-\text{R}_4$: có 4 nhóm R₁, R₂, R₃, R₄ nằm trên mặt phẳng vuông góc

với mặt phẳng chứa C=C.

* Ankin: $\text{R}_1-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R}_2$: có 2 nguyên tử C và 2 nhóm thế cùng nằm trên một đường thẳng.

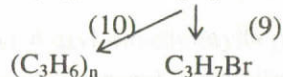
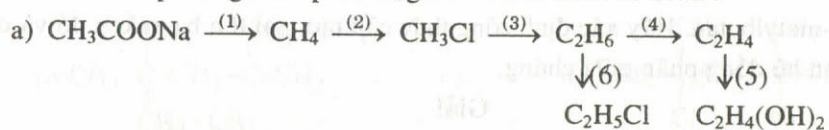
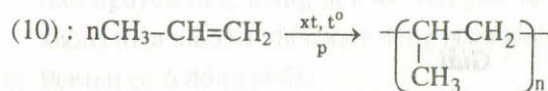
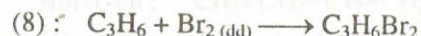
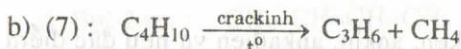
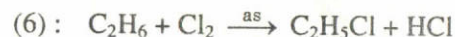
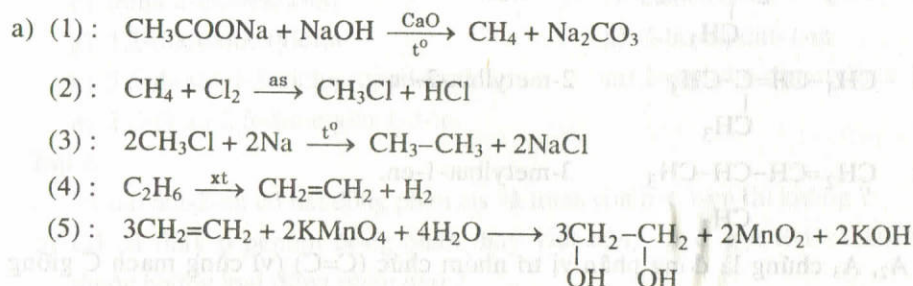
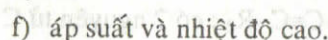
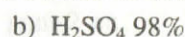
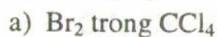
* Ankadien: $\text{R}_1-\text{C}(\text{R}_2)=\text{C}(\text{R}_3)-\text{C}(\text{R}_4)=\text{C}(\text{R}_5)-\text{R}_6$: có 4 nguyên tử C và 6 nhóm thế cùng nằm trên một mặt phẳng.

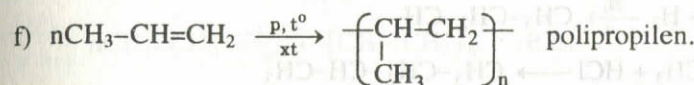
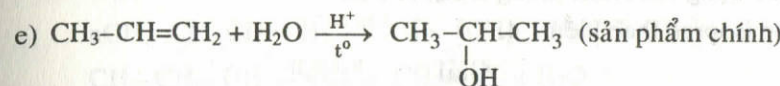
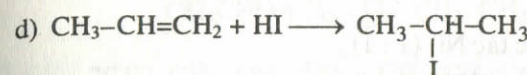
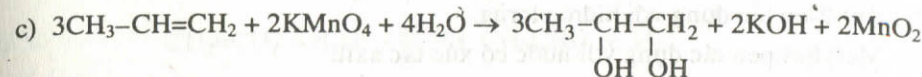
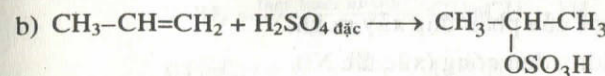
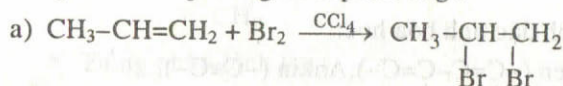
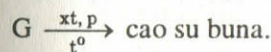
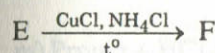
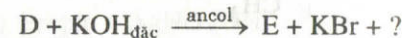
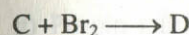
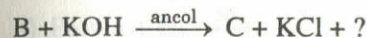
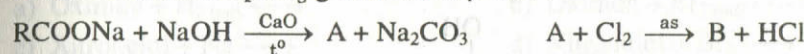
- b) Các nhóm nguyên tử quyết định đặc tính hóa học:

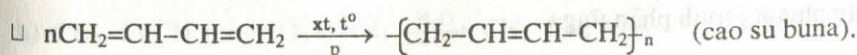
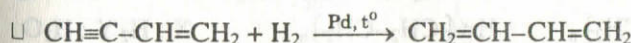
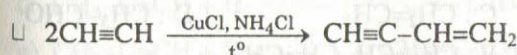
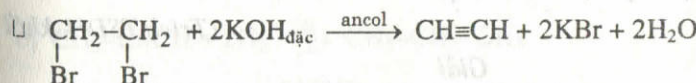
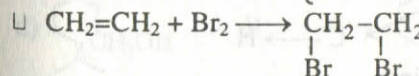
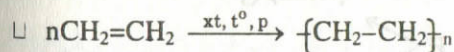
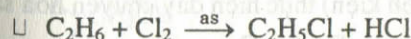
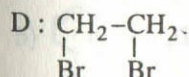
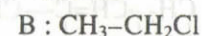
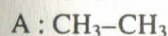


Dạng 2.

Viết phương trình phản ứng và viết sơ đồ chuỗi phản ứng

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO
Bài 1. Viết các phương trình phản ứng theo chuỗi biến hóa sau :

Giải

Bài 2. Vì sao anken hoạt động hóa học hơn hẳn ankan ? Hãy viết phương trình hóa học của propen dưới tác dụng của các tác nhân và điều kiện phản ứng sau :

Giải

 Anken hoạt động hóa học hơn ankan vì trong phân tử anken có liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ (liên kết π) là liên kết kém bền nên có khả năng tham gia phản ứng hóa học dễ dàng hơn. Các phương trình phản ứng :

Bài 3. Hoàn thành các phương trình hóa học sau :

Giải

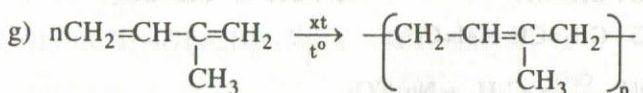
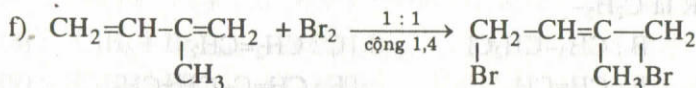
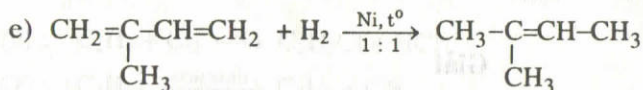
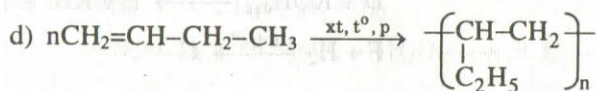
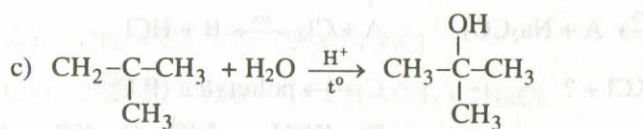
 Theo sơ đồ ta có : R là $\text{C}_2\text{H}_5\text{--}$.


Bài 4. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi :

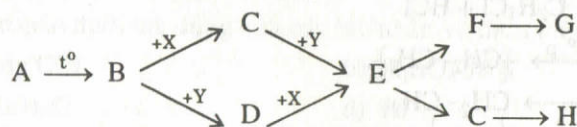
- Propilen tác dụng với hidro, đun nóng (xúc tác Ni).
- But-2-en tác dụng với hidro clorua.
- Metylpropen tác dụng với nước có xúc tác axit.
- Trùng hợp but-1-en.
- Isopren tác dụng với hidro (xúc tác Ni) (1 : 1).
- Isopren tác dụng với brom (trong CCl₄) (1 : 1).
- Trùng hợp isopren theo kiểu 1,4.

Giải

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[t^\circ]{\text{Ni}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(Cl)-CH}_3$



Bài 5. Viết các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện) thực hiện dãy chuyển hóa sau:



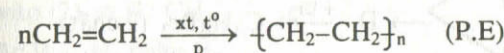
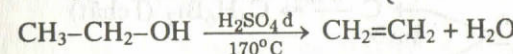
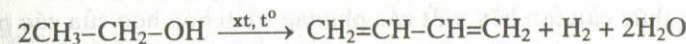
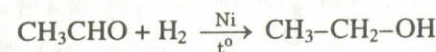
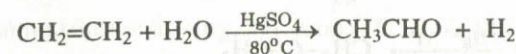
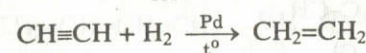
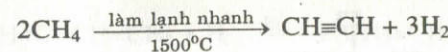
Cho biết E là rượu etylic, G và H là polime.

(Trích TSDH, khối B)

Giải

- A : CH₄ B : CH≡CH C : CH₂=CH₂ D : CH₃-CHO
 E : CH₃-CH₂-OH F : CH₂=CH-CH=CH₂
 G : {CH₂-CH=CH-CH₂}_n H : {CH₂-CH₂}_n X : H₂ Y : H₂O

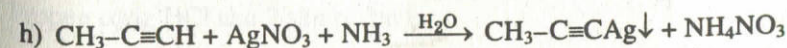
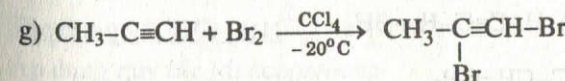
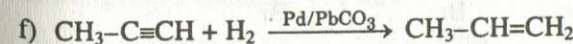
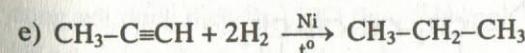
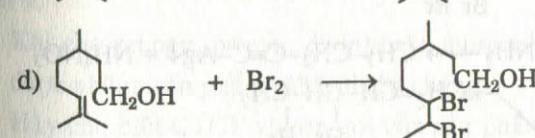
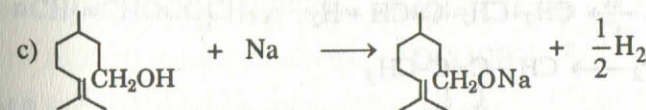
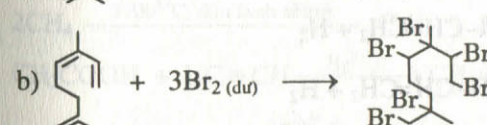
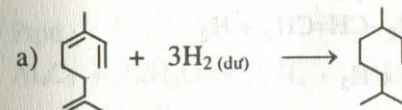
Các phương trình phản ứng :

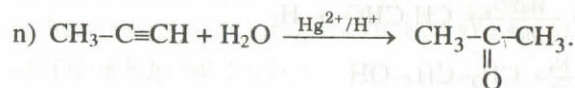
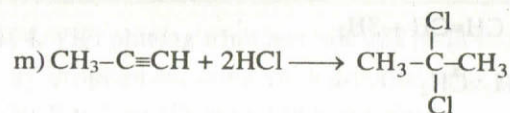


Bài 6. Viết phương trình hóa học các phản ứng sau :

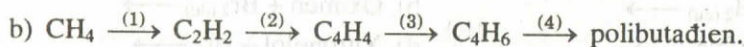
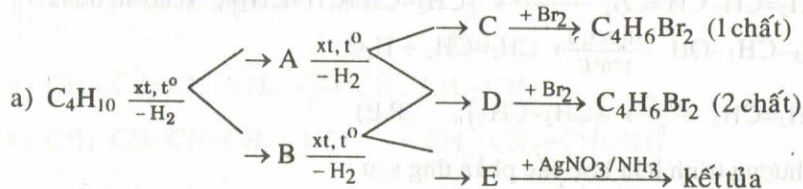
- Oximen + H₂ (dur) →
- Oximen + Br₂ (dur) →
- Xitronelol + Na →
- Xitronelol + Br₂ →
- Propin + H₂ $\xrightarrow{\text{Ni}}$
- Propin + H₂ $\xrightarrow{\text{Pd/PbCO}_3}$
- Propin + Br₂ $\xrightarrow[-20^\circ\text{C}]{\text{CCl}_4}$
- Propin + AgNO₃/NH₃ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$
- Propin + HCl (khí, dur) →
- Propin + HOH $\xrightarrow[\text{(H}^+)]{\text{Hg}^{2+}}$

Giải

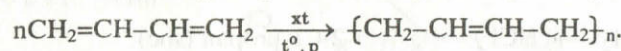
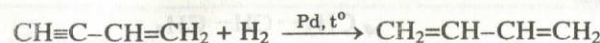
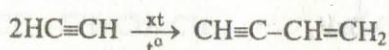
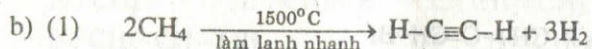
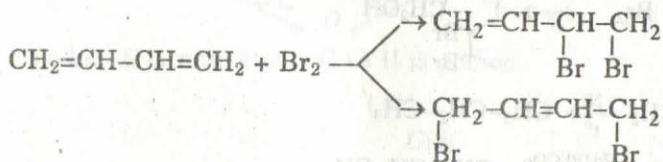
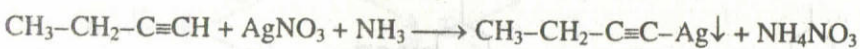
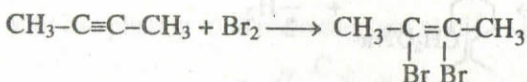
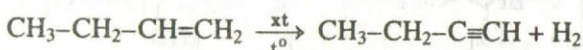
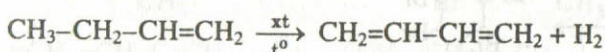
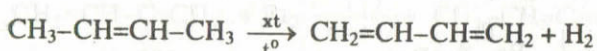
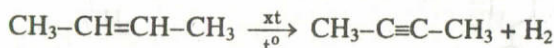
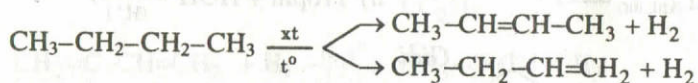
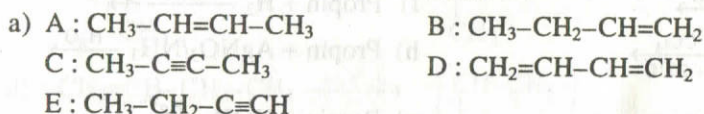




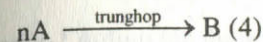
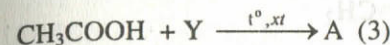
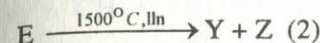
Bài 7. Dùng công thức cấu tạo hãy viết các phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ sau :



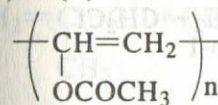
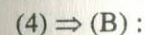
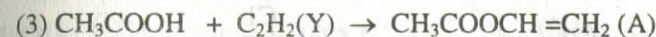
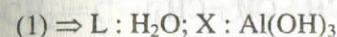
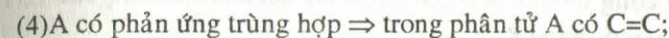
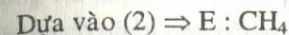
Giải



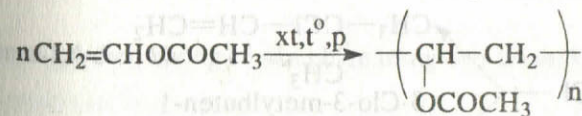
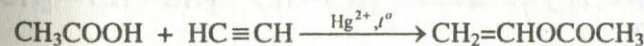
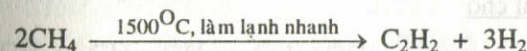
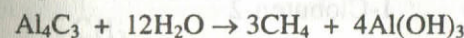
Bài 8. Viết phương trình phản ứng, xác định CTCT các chất



Giải



Ptpứ :



Bài 9.

a) Khi cho propen, propin, divinyl tác dụng với HCl (có xt) theo tỉ lệ 1: 1 thì thu được những sản phẩm gì? Gọi tên chúng

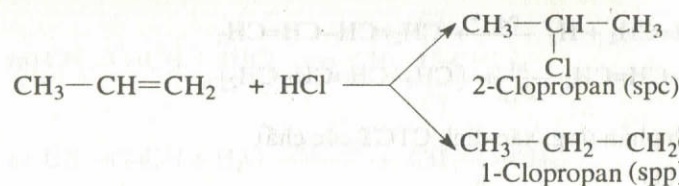
b) Hãy cho biết CTCT và tên gọi của sản phẩm khi cho isopren và penta-1,4 - tác dụng với dung dịch Br₂, HCl theo tỉ lệ mol 1: 1. Viết CTCT của polime thu được khi trùng hợp 2 ankadien cho trên

Giải

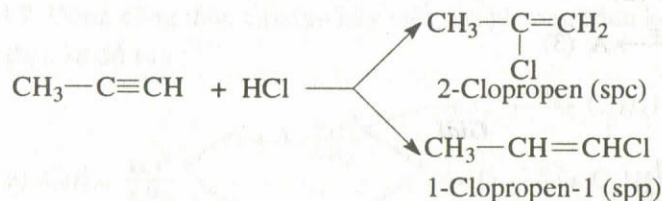
a) Tác dụng với HCl (1:1)

Áp dụng quy tắc Maccopnhicop

* Propen cộng HCl cho 2 sản phẩm

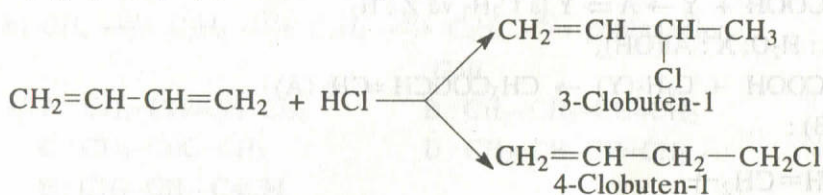


* Propin cộng HCl tạo 2 sản phẩm

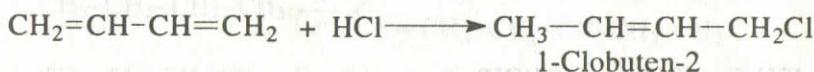


* Divinyl thì có 2 hướng cộng

- Cộng 1,2 (hay 3,4) thì tạo 2 sản phẩm



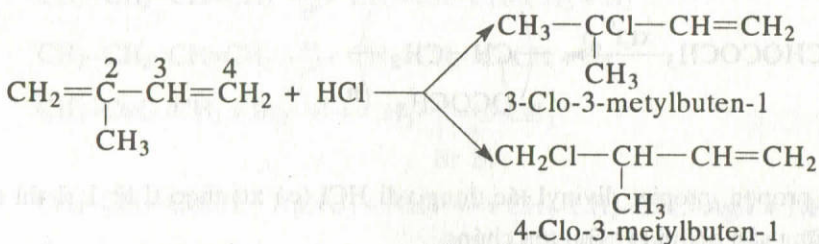
- Cộng 1,4 tạo 1 sản phẩm duy nhất



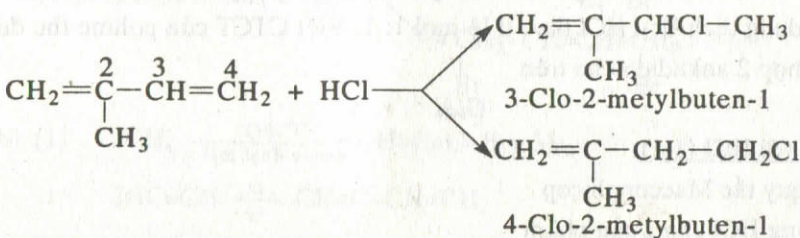
b) CTCT và tên gọi của sản phẩm khi cho

* Isôpren tác dụng với HCl (1:1)

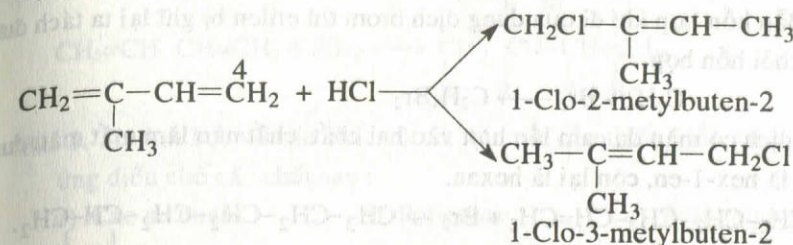
- Cộng 1,2 tạo 2 sản phẩm



- Cộng 3,4 tạo 2 sản phẩm



Cộng 1,4 tạo 2 sản phẩm

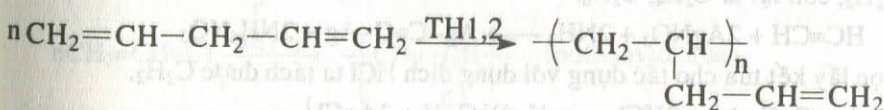
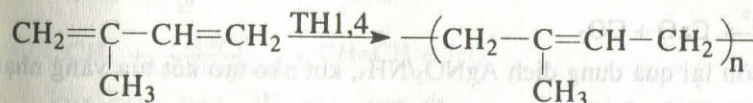
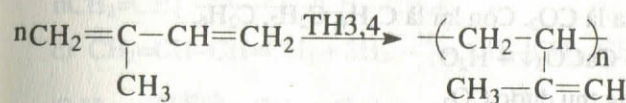
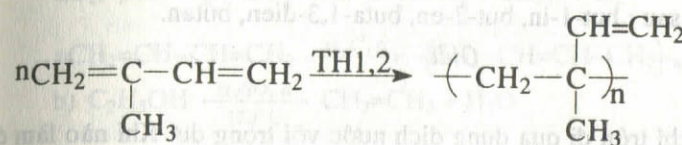


* Penta-1,4-dien tác dụng với HCl (1:1)

- Cộng 1,2 hay 3, 4 : tương tự như Divinyl

Không có phản ứng cộng 1,4 do hai liên kết π không liên hợp.

- CTCT các polime thu được khi trùng hợp 2 ankadien trên :



- Penta-1,4-dien không có sản phẩm trùng hợp 1,4 do không có 2 liên kết π liên hợp.

Dạng 3.

Nhận biết, tính chất, tách rời các chất, điều chế các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Trình bày phương pháp hóa học để:

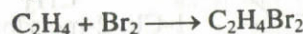
- Phân biệt metan và etilen.
 - Tách lấy khí metan từ hỗn hợp với etilen.
 - Phân biệt hai bình không nhãn đựng hexen và hex-1-en.
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã dùng.

Giải

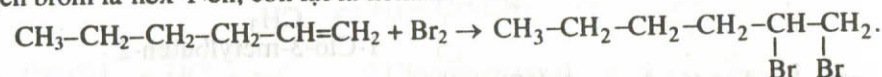
- Dẫn hai khí trên lần lượt đi qua dung dịch brom có màu da cam, khí nào làm mất màu dung dịch brom là etilen, còn lại là metan.



- b) Tương tự dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch brom thì etilen bị giữ lại ta tách được metan ra khỏi hỗn hợp.



- c) Cho dung dịch có màu da cam lần lượt vào hai chất, chất nào làm mất màu dung dịch brom là hex-1-en, còn lại là hexan.



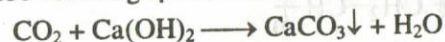
Bài 2.

- a) Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng chất trong một hỗn hợp sau : C_2H_4 , CO_2 , C_2H_2 , C_2H_6 .
- b) Nhận biết các chất sau : but-1-in, but-2-en, buta-1,3-đien, butan.

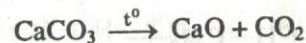
Giải

- a) Tách chất :

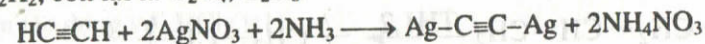
- Dẫn hỗn hợp các khí trên đi qua dung dịch nước vôi trong dư. Khí nào làm đục nước vôi trong tạo kết tủa là CO_2 . Còn lại là C_2H_4 , C_2H_2 , C_2H_6 .



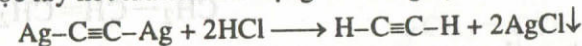
Lọc lấy kết tủa đem nung thu được CO_2 .



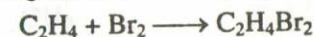
- Dẫn ba khí còn lại qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, khí nào tạo kết tủa vàng nhạt là C_2H_2 , còn lại là C_2H_4 , C_2H_6 .



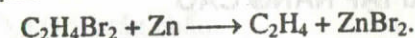
Lọc lấy kết tủa cho tác dụng với dung dịch HCl ta tách được C_2H_2 .



- Dẫn hai khí còn lại qua dung dịch brom có màu da cam, khí nào làm mất màu dung dịch brom là C_2H_4 , còn lại là C_2H_6 thoát ra khỏi dung dịch, tách được C_2H_6 .

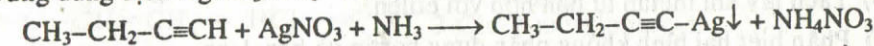


Cho bột Zn đun nóng vào chất lỏng thu được ta thu được C_2H_4 tách ra khỏi dung dịch.



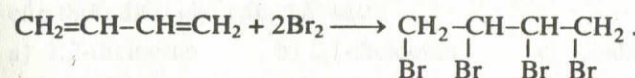
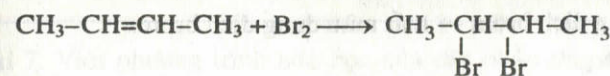
- b) Nhận biết :

- Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow$ nhận biết được but-1-in, còn lại ba mẫu thử.



- Cho từ từ dung dịch Br_2 (lượng bằng nhau) lần lượt vào ba mẫu còn lại (bằng thể tích) $\Rightarrow$ Mẫu không có hiện tượng là butan.

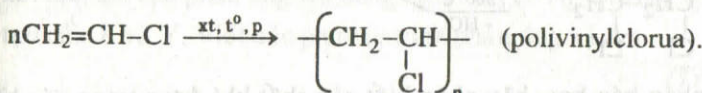
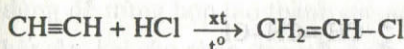
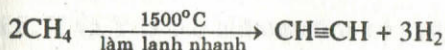
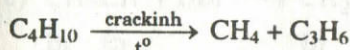
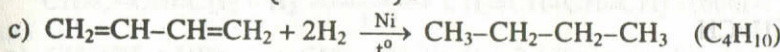
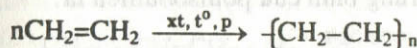
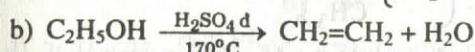
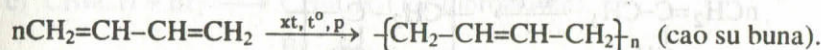
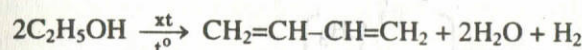
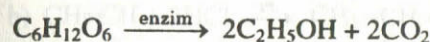
- Hai mẫu còn lại đều làm mất màu dung dịch brom nhưng sau đó có một mẫu thử ngừng làm mất màu dung dịch brom trước là but-2-en, sau đó đến buta-1,3-đien.



Bài 3. Từ tinh bột và các chất vô cơ, xúc tác cần thiết. Hãy viết phương trình phản ứng điều chế các chất sau :

- a) Cao su buna b) Polietilen c) Poli vinylclorua.

Giải

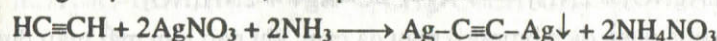


Bài 4. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt :

- a) Axetilen và etilen b) Metan, etilen, axetilen
c) Metan, etilen và khí cacbonic.

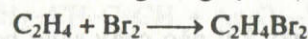
Giải

- a) Dẫn hai khí lần lượt vào dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, khí nào làm xuất hiện kết tủa vàng nhạt là axetilen, còn lại là etilen.



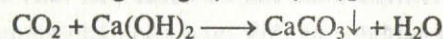
- b) * Axetilen dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow$ kết tủa vàng nhạt.

- * Etilen dùng dung dịch brom $\Rightarrow$ mất màu dung dịch brom.



Còn lại là metan.

- c) * CO_2 dùng dung dịch $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$ nước vôi trong hóa đục.



* Etilen (C_2H_4) dùng dung dịch brom $\rightarrow$ mất màu dung dịch brom.



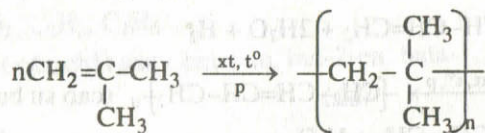
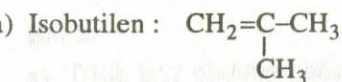
Còn lại là metan.

Bài 5.

a) Viết sơ đồ phản ứng trùng hợp isobutilen và chỉ rõ monome, mắt xích của monome và tính khối lượng mol phân tử trung bình của poliisobutilen, nếu hệ số trùng hợp trung bình của nó là 15000.

b) Hãy viết sơ đồ phản ứng điều chế vinylclorua từ axetilen và từ etilen.

Giải



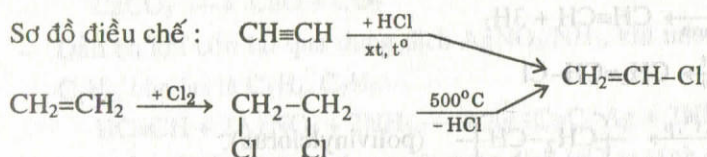
Với $n = 15000$ thì khối lượng mol phân tử trung bình của poliisobutilen là:

$$15000 \times 56 = 840000.$$

b) Axetilen : $CH \equiv CH$

Etilen : $CH_2=CH_2$

Vinylclorua : $CH_2=CH-Cl$

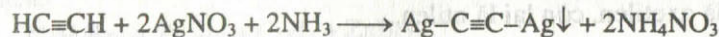


Bài 6. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các chất khí đựng trong các bình mất nhãn sau : CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , C_3H_8 .

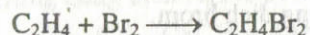
(Trích đề TTĐT Cán bộ Y tế TP.HCM)

Giải

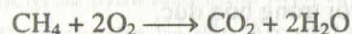
Dẫn bốn khí lần lượt qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$, khí nào làm xuất hiện kết tủa vàng nhạt là C_2H_2 .



Ba khí còn lại cho qua dung dịch brom có màu da cam, khí nào làm mất màu dung dịch brom là C_2H_4 .



Hai khí còn lại là CH_4 và C_3H_8 đem đốt cháy thấy khí nào cháy sáng hơn là C_3H_8 (vì có nhiều nguyên tử C hơn), còn lại là CH_4 .



Bài 7. Viết phương trình hóa học của các phản ứng từ axetilen và các chất vô cơ cần thiết điều chế các chất sau :

a) 1,2-đicloetan

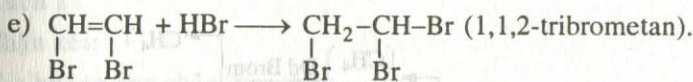
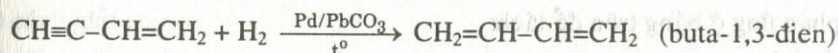
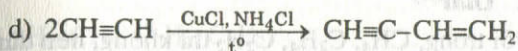
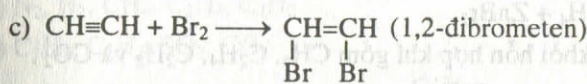
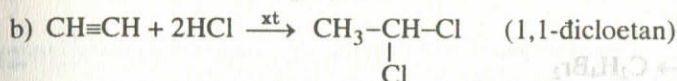
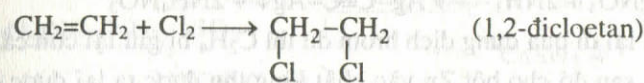
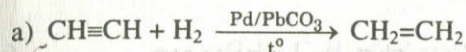
b) 1,1-đicloetan

c) 1,2-đibrometen

d) buta-1,3-đien

e) 1,1,2-tribrometan.

Giải

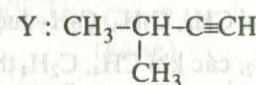
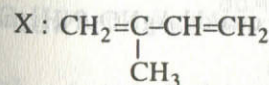


Bài 8. X và Y là hai hidrocarbon có cùng công thức phân tử là C_5H_8 . X là monome dùng để trùng hợp tạo thành cao su isopren; Y có mạch cacbon phân nhánh và tạo kết tủa; khi cho phản ứng với dung dịch NH_3 có Ag_2O . Hãy cho biết công thức cấu tạo của X và Y. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

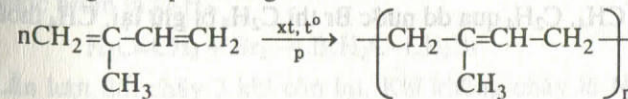
(Trích đề TSDH, khối A)

Giải

Theo đề ta có CTCT của X, Y :

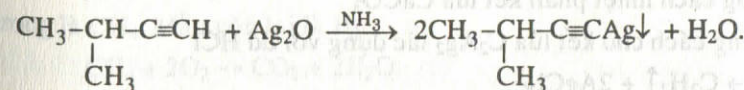


Phương trình phản ứng :



isopren

cao su isopren



Bài 9. Tinh chế etilen có lẫn etan, axetilen, khí sunfuro, khí hiđro và khí nitơ bằng phương pháp hóa học. Viết các phương trình phản ứng.

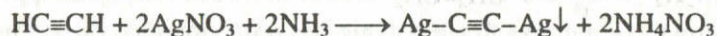
(Trích TS ĐHSP TP.HCM)

Giải

Cho hỗn hợp các khí đi qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì SO_2 bị giữ lại (vì tạo kết tủa CaSO_3)



Cho hỗn hợp các khí còn lại vào dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thì C_2H_2 bị giữ lại (vì tạo kết tủa vàng nhạt).



Cho hỗn hợp khí còn lại đi qua dung dịch brom dư thì C_2H_4 bị giữ lại còn các khí khác đi ra khỏi bình, sau đó cho bột Zn vào chất lỏng thu được ta lại được C_2H_4 tinh khiết.

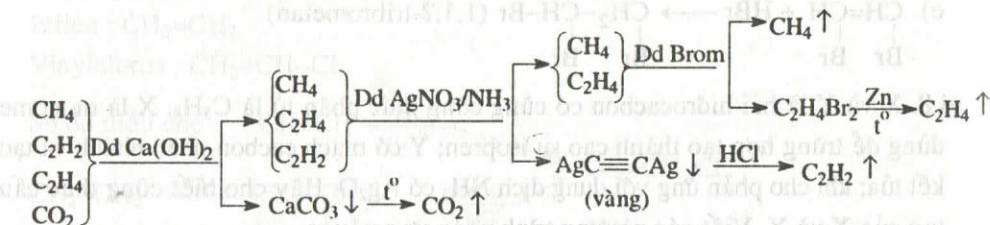


Bài 10. Tách riêng từng khí ra khỏi hỗn hợp khí gồm CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 và CO_2 .

Giải

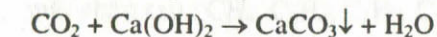
Nhận xét: CO_2 tan trong dd nước vôi trong, CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 thì không, nên dùng các phản ứng ở bảng trên để tách:

Sơ đồ tách



Lời giải và phương trình phản ứng:

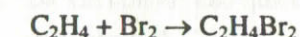
Dẫn hỗn hợp khí qua dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được $\downarrow \text{CaCO}_3$



Thoát ra ngoài là hỗn hợp khí CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 được dẫn qua dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thì C_2H_2 bị giữ lại trong $\downarrow \text{C}_2\text{Ag}_2$, các khí CH_4 , C_2H_4 thoát ra

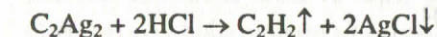


Tiếp tục dẫn hỗn hợp khí CH_4 , C_2H_4 qua dd nước Br thì C_2H_4 bị giữ lại, CH_4 thoát ra ta thu được $\text{CH}_4 \uparrow$.

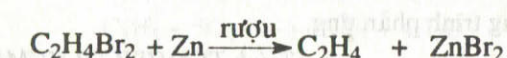


Tái tạo CO_2 bằng cách nhiệt phân kết tủa CaCO_3

Tái tạo C_2H_2 bằng cách cho kết tủa C_2Ag_2 tác dụng với dd HCl



Tái tạo C_2H_4 bằng cách cho chất lỏng $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ tác dụng với Zn /rượu:

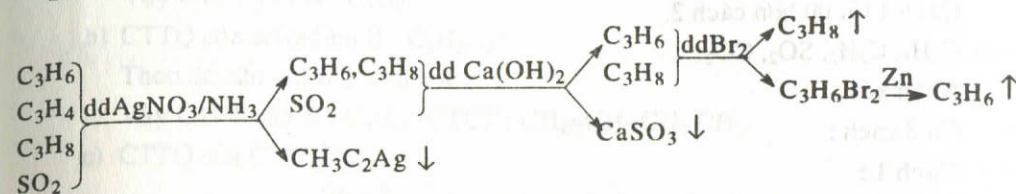


Bài 11. Tinh chế (làm sạch) Propilen có lẫn propin, propan và khí sunfuro

Giải

Lưu ý: SO_2 và C_3H_6 đều làm cho phản ứng với dd Brom nên phải tách SO_2 trước rồi mới dùng dd Brom để tách lấy C_3H_6 ra khỏi hỗn hợp rồi tinh chế.

Sơ đồ tinh chế



Bài 12.

a) N_2 , H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2

b) C_3H_8 , C_2H_2 , SO_2 , CO_2

Giải

a) N_2 , H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2

Có 3 cách giải:

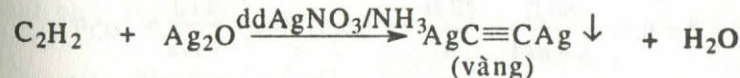
Cách 1:

Nhận xét:

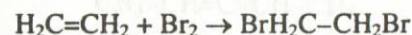
- N_2 : không cho phản ứng cháy
- H_2 : phản ứng cháy, sản phẩm cháy không làm đục nước vôi trong
- CH_4 : phản ứng cháy, sản phẩm cháy làm đục nước vôi trong
- Các khí còn lại dùng các phản ứng đặc trưng để nhận biết.

Tóm tắt cách giải:

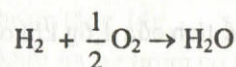
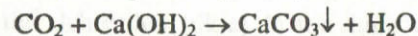
- Lấy mỗi khí một ít làm mẫu thử.
- Dẫn lần lượt các khí đi qua dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$. Khí nào tạo được kết tủa vàng là C_2H_2



- Dẫn các khí còn lại qua dd nước Brom (màu nâu đỏ). Khí nào làm nhạt màu nước brom là C_2H_4



- Lần lượt đốt cháy 3 khí còn lại. Khí không cháy là N_2 . Sản phẩm cháy của hai khí kia được dẫn qua dd nước vôi trong. Sản phẩm cháy nào làm đục nước vôi trong là CH_4 . Mẫu còn lại là H_2 .



Cách 2 :

- Dẫn 5 khí trên lần lượt qua dd Brom, có 2 khí làm mất màu dd nước Brom (nhóm 1) gồm C_2H_4 và C_2H_2 . 3 khí còn lại không có hiện tượng gì thoát ra ngoài (nhóm 2) gồm CH_4 và CO_2 , H_2 .

- Sau đó nhận biết các khí trong mỗi nhóm trên tương tự cách 1.

Cách 1 tối ưu hơn cách 2.

- b) C_3H_8 , C_2H_2 , SO_2 , CO_2 .

Nhận xét:

Có 3 cách :

Cách 1 :

- Dẫn bốn khí trên lần lượt qua dd nước vôi trong dư. Có 2 khí làm đục nước vôi trong (nhóm 1) và 2 khí kia không làm đục nước vôi trong (nhóm 2).

- Cho 2 khí ở mỗi nhóm lần lượt qua dd nước Brom. Khí ở nhóm 1 làm mất màu nâu đỏ của dd Brom là SO_2 và khí ở nhóm 2 cũng có hiện tượng như vậy là C_2H_2 . Hai khí còn lại là CO_2 và C_3H_8 .

Cách 2 :

- Dùng phản ứng đặc trưng để nhận biết.
- Thứ tự nhận biết C_2H_2 , SO_2 , CO_2 , C_3H_8

Cách 3 :

- Dẫn 4 khí trên lần lượt vào dd Brom, có 2 khí làm mất màu nâu đỏ của dd Brom (nhóm 1) và 2 khí kia không có hiện tượng gì (nhóm 2).
- Dẫn lần lượt 2 khí ở nhóm 1 qua dd $AgNO_3/NH_3$. Khí nào tạo kết tủa vàng nhạt là C_2H_2 , khí còn lại là SO_2 .
- Dẫn lần lượt 2 khí ở nhóm 2 qua dd nước vôi trong. Khí nào làm đục nước vôi trong là CO_2 , còn lại là C_3H_8 .

Vậy có nhiều cách để giải bài này nhưng cách 2 là tối ưu hơn cả.

Dạng 4.

Lập công thức phân tử, tính % các hidrocarbon mạch hở : ankan, anken, ankin, ankadien.

BÀI TẬP MẪU

Bài 1. Lập công thức phân tử các chất trong các trường hợp sau:

- Anken A có $d_{A/H_2} = 28$.
- Ankadien B có chứa 6H.
- Ankin C có chứa 7,7%H.
- Olefin D biết 1,4g D có thể tích hơi đúng bằng thể tích của 1,6g khí oxi.

Giải

$$a) d_{A/H_2} = 28 \Rightarrow M_A = 28.2 = 56$$

CTTQ của anken A : C_nH_{2n}

$$\text{Ta có : } 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT của A : C_4H_8 .

$$b) \text{CTTQ của ankadien B : } C_nH_{2n-2}$$

$$\text{Theo đề : } 2n - 2 = 6 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT của B : C_4H_6 ; CTCT : $CH_2=CH-CH=CH_2$.

$$c) \text{CTTQ của C : } C_nH_{2n-2}$$

$$\text{Theo đề : } \%H = \frac{2n-2}{14n-2} \times 100\% = 7,7\% \Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT của C : C_2H_2 .

$$d) \text{Ta có : } n_{O_2} = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow M_D = \frac{1,4}{0,05} = 28$$

Đặt CTTQ của olefin D : C_nH_{2n} .

$$\text{Ta có : } 14n = 28 \Rightarrow n = 2$$

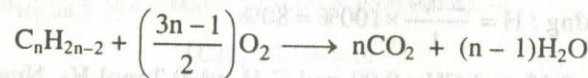
Vậy CTPT của D : C_2H_4 .

Bài 2. Oxi hóa hoàn toàn 0,68g ankadien X thu được 1,12 lít CO_2 (đktc).

- Tìm công thức phân tử X.
- Viết công thức cấu tạo có thể có của X.

Giải

Đặt CTTQ của X : C_nH_{2n-2} .



$$n_{CO_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow \frac{0,05}{n} = \frac{0,68}{14n-2} \Rightarrow n = 5$$

Vậy CTPT của ankadien X : C_5H_8 .

CTCT : $CH_2=CH-CH=CH-CH_3$

$CH_3-CH=C=CH-CH_3$

$CH_2-C \equiv C-CH_3$
|
 CH_3

$CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$

$CH_2-C \equiv CH$
|
 CH_3

$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$.

Bài 3. Cho etilen vào bình đựng dung dịch brom tạo ra 1,2-đibrometan.

- Tính thể tích etilen (đktc) đã tác dụng với brom biết rằng sau khi cân lại thấy bình brom tăng 14g.
- Tính khối lượng brom có thể kết hợp với 3,36 lít khí etilen (đktc).

Giải

0,5 mol

Khối lượng bình brom tăng 14g chính là khối lượng C_2H_4 .

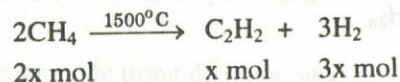
$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{14}{28} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,5 \times 22,4 = 11,2 \text{ (lít)}$$

$$\text{b) Ta có: } n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Br}_2} = 0,15 \times 160 = 24 \text{ (gam)}.$$

Bài 4. Khi thực hiện phản ứng nhiệt phân metan điều chế axetilen thu được hỗn hợp X gồm axetilen, hidro và metan chưa phản ứng hết. Tỉ khối của X so với hidro bằng 4,44. Tính hiệu suất của phản ứng.

Giải

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ dư}} = 1 - 2x \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{hhX}} = x + 3x + 1 - 2x = 1 + 2x$$

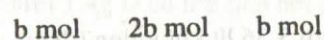
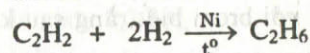
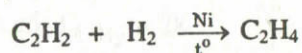
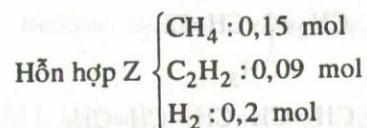
$$\text{Theo đề: } M_X = 4,44 \times 2 = 8,88$$

$$\text{Ta có: } \frac{26x + 2.3x + 16(1 - 2x)}{1 + 2x} = 8,88 \Rightarrow x = 0,4$$

$$\Rightarrow \text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{2.0,4}{1} \times 100\% = 80\%.$$

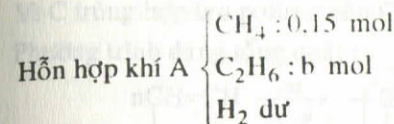
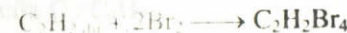
Bài 5. Hỗn hợp Z gồm 0,15 mol CH_4 ; 0,09 mol C_2H_2 và 0,2 mol H_2 . Nung nóng hỗn hợp Z với xúc tác Ni thu được hỗn hợp Y. Cho Y qua dung dịch brom dư thu được hỗn hợp khí A có phân tử lượng trung bình là 16. Độ tăng khối lượng dung dịch brom là 0,82 gam. Tính số mol mỗi chất trong A.

(Trích TS ĐHQG TP.HCM, đợt 1)

Giải

Hỗn hợp Y

Khi cho Y



$$\text{Theo đề: } n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} = 0,09 - (a + b) = 0,09 - a - b$$

$$n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 0,2 - (a + 2b) = 0,2 - a - 2b$$

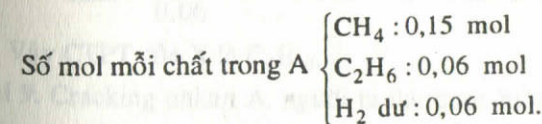
Khối lượng bình tăng 0,82g đó chính là khối lượng của C_2H_4 và C_2H_2 dư.

$$\text{Ta có: } 28a + 26(0,09 - a - b) = 0,82 \quad (\text{I})$$

$$M_A = 16 = \frac{16.0,15 + 30.b + 2(0,2 - a - 2b)}{0,15 + b + 0,2 - a - 2b} \Leftrightarrow 3b + a = 0,2 \quad (\text{II})$$

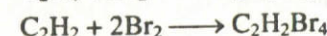
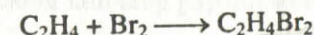
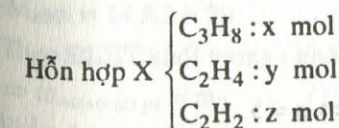
$$\text{Từ (I) và (II)} \Rightarrow \begin{cases} 3b + a = 0,2 \\ 13b - a = 0,76 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \text{ mol} \\ b = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 0,2 - 0,02 - 2.0,06 = 0,06 \text{ (mol)}$$



Bài 6. Dẫn 6,72 lít hỗn hợp khí X gồm propan, etilen và axetilen qua dung dịch brom dư, thấy còn 1,68 lít khí không bị hấp thụ. Nếu dẫn 6,72 lít khí X trên qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thấy có 24,24 gam kết tủa. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

- Viết các phương trình hóa học để giải thích quá trình thí nghiệm trên.
- Tính thành phần % theo thể tích và theo khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp.

Giải

Khí không bị hấp thụ là C_3H_8 ($V_{C_3H_8} = 1,68$ lít).

Cho hỗn hợp X qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$.



0,101 mol 0,101 mol

$$n_{\text{kết tủa}} = \frac{24,24}{240} = 0,101 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{C_2H_2} = 0,101 \times 22,4 = 2,2624 \text{ (lít)}.$$

b) Thành phần % theo thể tích các khí:

$$\%V_{C_3H_8} = \frac{1,68}{6,72} \times 100\% = 25\%$$

$$\%V_{C_2H_2} = \frac{2,2624}{6,72} \times 100\% = 33,67\%$$

$$\Rightarrow \%V_{C_2H_4} = 100\% - 25\% - 33,67\% = 41,33\%$$

$$\text{Số mol } C_3H_8 : n_{C_3H_8} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$V_{C_2H_4} = 6,72 - 2,2624 - 1,68 = 2,7776 \text{ (lít)} \Rightarrow n_{C_2H_4} = 0,124 \text{ (mol)}$$

Khối lượng hỗn hợp X:

$$m_X = m_{C_3H_8} + m_{C_2H_4} + m_{C_2H_2} = 44.0,075 + 28.0,124 + 26.0,101 = 9,398 \text{ (g)}$$

Thành phần % theo khối lượng các khí:

$$\%m_{C_3H_8} = \frac{44.0,075}{9,398} \times 100\% = 35,11\%$$

$$\%m_{C_2H_4} = \frac{28.0,124}{9,398} \times 100\% = 36,95\%$$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_2} = 27,94\%.$$

Bài 7.

a) X và Y là hai anken có phân tử lượng gấp đôi nhau. Khi hidro hóa X, Y thu được hai ankan A và B. Trộn A và B theo tỉ lệ mol 1 : 1 thu được hỗn hợp Z có tỉ khối hơi đối với oxi bằng 3,344. Xác định công thức phân tử X, Y.

b) Khi đốt cháy 1 thể tích hidrocarbon C cần 6 thể tích oxi tạo ra 4 thể tích khí CO_2 .

Viết phương trình phản ứng trùng hợp chất C tạo thành polime.

Giải

$$a) X : C_nH_{2n} \Rightarrow A : C_nH_{2n+2} : a \text{ mol}$$

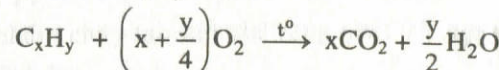
$$Y : C_{2n}H_{4n} \Rightarrow B : C_{2n}H_{4n+2} : a \text{ mol}$$

$$\text{Ta có : } M_Z = 32 \times 3,344 = 107$$

$$\Rightarrow \frac{(14n+2)a + (28n+2)a}{a+a} = 107 \Rightarrow \frac{42n+4}{2} = 107 \Rightarrow n = 5$$

$$\Rightarrow \text{CTPT X : } C_5H_{10}; \quad \text{CTPT Y : } C_{10}H_{20}.$$

b) Đặt CTTQ của C : C_xH_y



1V 6V 4V

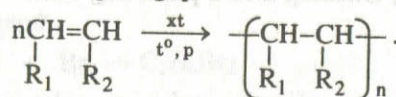
$$\text{Theo đề và phương trình ta có : } \frac{1}{1} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 4$$

$$\frac{1}{1} = \frac{x + \frac{y}{4}}{6} \Rightarrow 1 = \frac{4 + \frac{y}{4}}{6} \Rightarrow y = 8$$

Vậy CTPT của C : C_4H_8 .

Vì C trùng hợp tạo polime nên C chỉ có thể là anken.

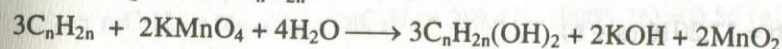
Phương trình dạng tổng quát :



Bài 8. Cho 4,2g anken X phản ứng với 25,28g dung dịch $KMnO_4$ 25% thì phản ứng vừa đủ. Xác định công thức phân tử của X.

Giải

Đặt CTTQ của X : C_nH_{2n} .



0,06 mol 0,04 mol

$$n_{KMnO_4} = \frac{25,28 \times 25}{158 \times 100} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{\text{anken}} = \frac{4,2}{0,06} = 70 \Rightarrow 14n = 70 \Rightarrow n = 5$$

Vậy CTPT của X là C_5H_{10} .

Bài 9. Cracking ankan A, người ta thu được một hỗn hợp khí B gồm 2 ankan và 2 anken. Tỉ khối hơi của B so với H_2 $d_{B/H_2} = 14,5$. Khi dẫn hỗn hợp khí B qua dung dịch Br_2 dư, khối lượng hỗn hợp khí giảm đi 55,52%.

a) Tìm CTPT của A và các chất trong B.

b) Tính % thể tích các chất khí trong B.

Giải

Ở bài này dựa vào tính chất phản ứng cracking và áp dụng định luật bảo toàn khối lượng để tìm M_A kết hợp với phương pháp ghép ẩn số để giải.

$$\bar{M}_{\text{hỗn}} = 14,5 \times 2 = 29$$

Theo ĐLBTKL : khối lượng A đem cracking = khối lượng hỗn hợp B

$$\Rightarrow m_{\text{A tham gia pư}} = m_B \quad (1)$$

Phản ứng cracking làm tăng gấp đôi số mol hidrocarbon nên

$$n_B = 2n_A \text{ tham gia pứ (2)}$$

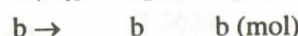
$$(1) \text{ chia } (2) \Rightarrow \overline{M}_{hhB} = \frac{1}{2} M_A$$

$$\Rightarrow M_A = 29.2 = 58$$

$$M_A = 14n + 2 = 58 \Rightarrow n = 4$$

❖ CTPT A là C_4H_{10}

Các ptpu cracking A :



Gọi A, B lần lượt là số mol A đã bị cracking theo 2 phản ứng trên.

$$\text{hh B gồm : } \begin{cases} CH_4 : a \text{ (mol)} \\ C_2H_6 : b \text{ (mol)} \\ C_3H_6 : a \text{ (mol)} \\ C_2H_4 : b \text{ (mol)} \end{cases}$$

Khi dẫn hh qua dd Br_2 thì 2 anken bị hấp thụ.

$$\Rightarrow m_{\text{anken}} = 55,52\% m_B = 55,52\% m_A \Rightarrow m_{C_3H_6} + m_{C_2H_4} = 55,52\% \cdot 58 (a + b)$$

$$\Leftrightarrow 42a + 28b = 32,2016 (a + b)$$

$$\Leftrightarrow 9,7984a = 4,2016b \Leftrightarrow b = 2,3a \text{ (mol)}$$

$$n_B = 2(a + b) = 2(a + 2,3a) = 6,6a \text{ (mol)}$$

Ở cùng điều kiện, tỉ lệ số mol cũng chính là tỉ lệ về thể tích

$$\Rightarrow \%CH_4 = \%C_3H_6 = \frac{a}{6,6a} \cdot 100\% = 15\%$$

$$\%C_2H_6 = \%C_2H_4 = \frac{b}{6,6a} \cdot 100\% = \frac{2,3a}{6,6a} \cdot 100\% = 35\%$$

Bài 10. Một bình kín có dung tích 17,92 lít đựng hỗn hợp gồm khí hidro và axetilen (ở $0^\circ C$ và 1 atm) và một ít bột Ni xúc tác. Nung nóng bình một thời gian sau đó làm lạnh đến $0^\circ C$.

- Nếu cho $\frac{1}{2}$ lượng khí trong bình qua dd $AgNO_3/NH_3$ sẽ sinh ra 1,2 gam kết tủa vàng nhạt. Tìm số gam axetilen còn lại trong bình.
- Cho $\frac{1}{2}$ lượng khí còn lại qua dd Brom thấy khối lượng dung dịch tăng lên 0,41 gam. Tính số gam etilen tạo thành trong bình.
- Tính thể tích etan sinh ra và thể tích H_2 còn lại sau phản ứng. Biết tỉ khối hỗn hợp đầu ($H_2 + C_2H_2$ trước phản ứng) so với $H_2 = 4$. Bột Ni có thể tích không đáng kể.

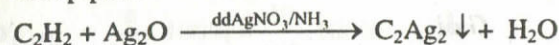
Giải

a) Tính lượng axetilen còn dư :

❖ Phần 1 :

Sản phẩm cháy tạo kết tủa vàng nhạt với dd $AgNO_3/NH_3$ chứng tỏ hỗn hợp còn axetilen dư

Các ptpứ :



$$n_{C_2Ag_2} = \frac{1,2}{240} = 0,005 \text{ (mol)}$$

Lượng axetilen còn lại trong bình :

$$n_{C_2H_2 \text{ dư}} = 2n_{C_2H_2 \text{ pứ}} = 2n_{C_2Ag_2} = 2 \cdot 0,005 = 0,01 \text{ (mol)}$$

b) Tính số gam etilen tạo thành trong bình :

❖ Phần 2 :

Các ptpứ :



Áp dụng ĐLBT khối lượng : $m_{\text{bình tăng}} = m_{C_2H_4} + m_{C_2H_2}$

$$\Rightarrow m_{C_2H_4} = m_{\text{bình tăng}} - m_{C_2H_2} = 2(0,41 - 0,005 \cdot 26) = 0,56 \text{ (g)}$$

$$n_{C_2H_4} = \frac{0,56}{28} = 0,02 \text{ (mol)}$$

c) Thể tích etan sinh ra và thể tích H_2 còn lại :

$$\text{❖ Phần 3: } n_{hh} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol)}$$

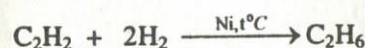
Gọi x (mol) là số mol H_2 trong 0,8 mol hỗn hợp ban đầu.

$$\overline{M}_{hh} = 4,2 = 8$$

$$\overline{M}_{hh} = \frac{2x + 26(0,8 - x)}{0,8} = 8 \Rightarrow x = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$n_{C_2H_2 \text{ dư}} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Các ptpứ :



Gọi y là số mol etan tạo thành.

$$n_{C_2H_2 \text{ pứ tạo etan}} = y = 0,2 - (0,01 + 0,02) = 0,17 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{Etan}} = 0,17 \text{ (mol)}$$

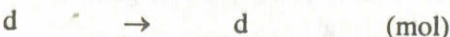
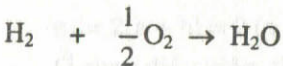
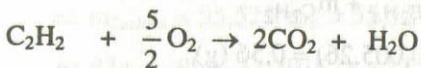
$$\text{Số mol } H_2 \text{ còn lại} = 0,6 - (0,02 + 2 \cdot 0,17) = 0,24 \text{ mol}$$

Giải

Đặt 100cm^3 hh A gồm :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_6 : a \\ \text{C}_2\text{H}_4 : b \\ \text{C}_2\text{H}_2 : c \\ \text{H}_2 : d \text{ (cm}^3\text{)} \end{array} \right.$$

❖ TN1:

$$\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 2(a + b + c) = 90 \text{ (cm}^3\text{)} \Rightarrow a + b + c = 45 \text{ (cm}^3\text{)}$$

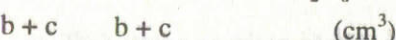
$$\Rightarrow d = 100 - 45 = 55(\text{cm}^3) \quad (1)$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd, t}^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4$$

$$V_{\text{khí giảm}} = 2c - c = c = 100 - 80 = 20 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (2)$$

Hỗn hợp khí B gồm: $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_6 : a \\ \text{C}_2\text{H}_4 : b + c \text{ (cm}^3\text{)} \\ \text{H}_2 : d - c = 55 - 20 = 35 \end{cases}$

❖ TN3 :


$$\Rightarrow b + c = 35 \Rightarrow b = 35 - c = 35 - 20 = 15 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$a = 100 - (b + c + d) = 100 - (15 + 20 + 55) = 10 \text{ (cm}^3\text{)}$$

% thể tích các chất trong hỗn hợp:

$$\%V_{C_2H_6} = \frac{a}{100} \cdot 100\% = \frac{10}{100} \cdot 100\% = 10\%$$

$$\%V_{C_2H_4} = \frac{b}{100} \cdot 100\% = \frac{15}{100} \cdot 100\% = 15\%$$

$$\%V_{C_2H_2} = \frac{c}{100} \cdot 100\% = \frac{20}{100} \cdot 100\% = 20\%$$

$$\%V_{H_2} = \frac{d}{100} \cdot 100\% = \frac{55}{100} \cdot 100\% = 55\%$$

BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Một hỗn hợp X gồm hai anken là đồng đẳng liên tiếp có tỉ khối hơi so với hidro là 24,5. Xác định CTPT của hai anken và viết các phương trình phản ứng xảy ra (dưới dạng CTCT) trong mỗi trường hợp sau :

a) X cộng với H_2O cho hỗn hợp ancol trong đó có ancol bậc 3.

b) X tác dụng với HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1 cho hỗn hợp sản phẩm chứa ba chất.

Giải

Đặt CTTQ của hai anken đồng đẳng liên tiếp : C_nH_{2n}

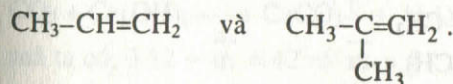
Theo đề : $M_x = 24,5 \times 2 = 49$

Ta có: $14\bar{n} = 49 \Rightarrow \bar{n} = 3,5$

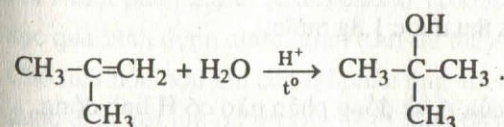
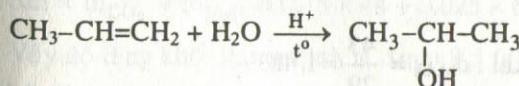
$$n_1 = 3 < \bar{n} = 3,5 < n_2 = 4$$

Vậy CTPT hai anken : C_3H_6 và C_4H_8 .

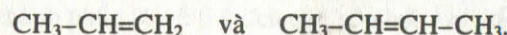
a) Nếu $X + H_2O \rightarrow$ hai ancol (có bậc 3) $\Rightarrow$ CTCT của hai anken là :

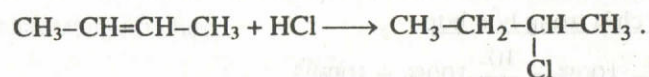
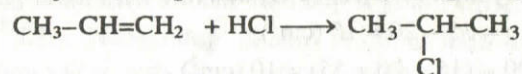
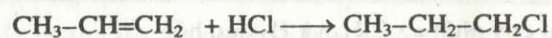


Phương trình phản ứng :



b) Nếu $X + HCl \xrightarrow{1:1}$ hỗn hợp ba sản phẩm $\Rightarrow$ CTCT của hai anken là :





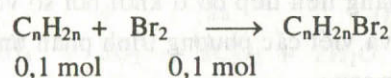
Bài 2. Một hỗn hợp khí gồm một ankan và một anken có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử và có cùng số mol. Hỗn hợp này vừa đủ làm mất màu 80g dung dịch brom 20% trong CCl_4 . Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp đó thì tạo thành 13,44 lít CO_2 (đktc).

- Xác định công thức cấu tạo của ankan và anken đã cho.
- Xác định tỉ khối của hỗn hợp đó so với không khí.

Giải

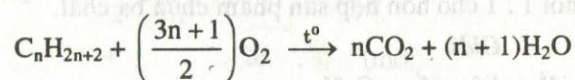
Đặt CTTQ của ankan : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$: a mol

anken : C_nH_{2n} : a mol

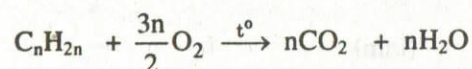


0,1 mol 0,1 mol

$$m_{\text{Br}_2} = \frac{20.80}{100} = 16 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{Br}_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ (mol)}$$



0,1 mol 0,1n mol



0,1 mol 0,1n mol

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)} \Rightarrow 0,1n + 0,1n = 0,6 \Rightarrow n = 3$$

Vậy CTPT của ankan : C_3H_8 : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

anken : C_3H_6 : $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$.

$$M_{\text{hh khí}} = \frac{0,1.44 + 0,1.42}{0,2} = 43$$

$$\text{Tỉ khối của hỗn hợp so với không khí : } d_{\text{hh/kk}} = \frac{43}{29} = 1,48.$$

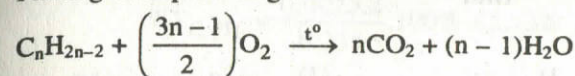
Bài 3. Đốt cháy hoàn toàn 1,7g ankin A thu được 1,8g nước.

- Lập công thức phân tử của ankin A.
- Viết tất cả các đồng phân có thể có của A và đồng phân nào có H linh động.

Giải

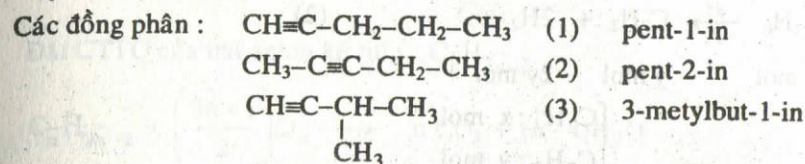
Đặt CTTQ của A : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

Phương trình phản ứng :



$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \frac{0,1}{n-1} = \frac{1,7}{14n-2} \Rightarrow n = 5$$

Vậy CTPT A : C_5H_8 .



Đồng phân (1) và (3) có H linh động.

Bài 4. Hỗn hợp A gồm C_3H_4 , H_3H_6 , C_3H_8 có tỉ khối hơi đối với hidro bằng 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp A (đktc) rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa dung dịch nước vôi trong có dư. Tính độ tăng khối lượng của bình.

(Trích đề TSDH GTVT)

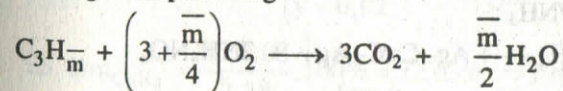
Giải

Ta nhận xét ba hidrocarbon trên đều cùng số nguyên tử C là 3.

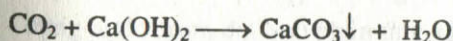
$\Rightarrow$ Đặt công thức trung bình của A là $\text{C}_3\text{H}_{\bar{m}}$.

$$\text{Theo đề : } M_A = 21 \times 2 = 42; n_A = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :



0,05 mol 0,15 mol 0,025 $\bar{m}$ mol



mà ta có : $3.12 + \bar{m} = 42 \Rightarrow \bar{m} = 6$

Khối lượng sản phẩm sau khi đốt cháy :

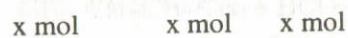
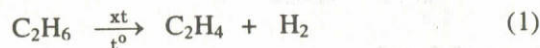
$$\Delta m = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \times 44 + 0,025 \times 6 \times 18 = 9,3 \text{ (g)}$$

Vậy độ tăng khối lượng bình là $\Delta m = 9,3 \text{ (g)}$.

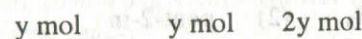
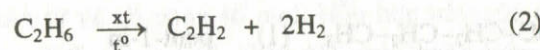
Bài 5. Nhiệt phân 2,8 lít (đktc) etan ở 1200°C rồi cho một nửa hỗn hợp khí thu được sục qua bình đựng nước brom (dư) thì thấy khối lượng bình này tăng thêm 1,465g. Cho nửa hỗn hợp khí còn lại phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac thì thu được 0,6g kết tủa màu vàng. Biết rằng phản ứng nhiệt phân tạo ra etilen, axetilen là phản ứng không hoàn toàn, các phản ứng tiếp sau đó đều xảy ra hoàn toàn. Hãy xác định thành phần % về thể tích của hỗn hợp khí thu được.

Giải

Phương trình phản ứng :

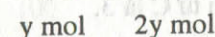
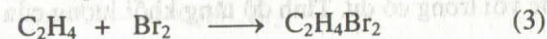


$$n_{C_2H_6} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$$



$$\text{Hỗn hợp khí thu được gồm} \begin{cases} C_2H_4 : x \text{ mol} \\ C_2H_2 : y \text{ mol} \\ H_2 : (x + 2y) \text{ mol} \\ C_2H_6 \text{ dư} : 0,125 - (x + y) \text{ mol} \end{cases}$$

Khi cho hỗn hợp + dung dịch Br_2 dư :

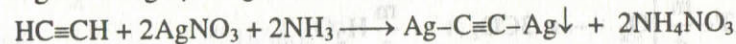


Khối lượng bình tăng 1,465g chính là khối lượng của hidrocarbon không no.

$$\Rightarrow m_{C_2H_4} + m_{C_2H_2} = 1,465$$

$$\Rightarrow 28x + 26y = 1,465 \quad (5)$$

Phản ứng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$:



$$y = \frac{0,6}{240} = 0,0025 \text{ (mol)}$$

Từ (5) $\Rightarrow x = 0,05 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{H_2} = x + 2y = 0,05 + 2 \cdot 0,0025 = 0,055 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_6 \text{ dư}} = 0,125 - (0,05 + 0,0025) \cdot 2 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Tổng số mol hỗn hợp khí :

$$n_{hh} = 0,02 + 0,05 \cdot 2 + 0,0025 \cdot 2 + 0,055 \cdot 2 = 0,235 \text{ (mol)}$$

Thành phần % theo thể tích mỗi khí :

$$\%V_{C_2H_4} = \frac{2,0,05}{0,235} \cdot 100\% = 42,55\%$$

$$\%V_{C_2H_6} = \frac{0,02}{0,235} \cdot 100\% = 8,51\%$$

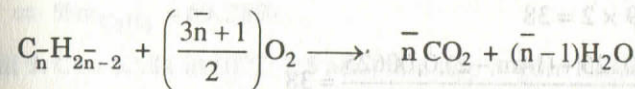
$$\%V_{C_2H_2} = \frac{0,0025 \cdot 2}{0,235} \cdot 100\% = 2,13\%$$

$$\Rightarrow \%V_{H_2} = 46,81\%.$$

Bài 6. Đốt cháy hoàn toàn 2,28g hỗn hợp X gồm hai ankin kế tiếp thu được 3,808 lít CO_2 (đktc). Xác định công thức của mỗi ankin và tính % theo khối lượng của mỗi ankin.

Giải

Đặt CTTQ của hai ankin kế tiếp : C_nH_{2n-2} .



$$n_{CO_2} = \frac{3,808}{22,4} = 0,17 \text{ (mol)} \Rightarrow \frac{0,17}{n} = \frac{2,28}{14n-2} \Rightarrow \bar{n} = 3,4$$

$$n_1 = 3 < \bar{n} = 3,4 < n_2 = 4$$

$$\text{Vậy CTPT hai ankin là} \begin{cases} C_3H_4 : x \text{ mol} \\ C_4H_6 : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Ta có : } \bar{n} = \frac{3x+4y}{x+y} = 3,4 \Rightarrow x = \frac{3}{2}y \quad (1)$$

$$\text{Ta lại có : } 40x + 54y = 2,28 \quad (2)$$

$$\text{Giải (1) và (2), ta có} \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{C_3H_4} = \frac{40 \cdot 0,03}{2,28} \cdot 100\% = 52,63\% \Rightarrow \%m_{C_4H_6} = 47,37\%.$$

Bài 7. Cho 0,42 lít hỗn hợp khí B gồm hai hidrocarbon mạch hở rất chậm qua bình đựng nước brom dư. Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có 0,28 lít khí đi ra khỏi bình và có 2 gam brom đã tham gia phản ứng. Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỉ khối hơi của B so với hidro là 19. Hãy xác định công thức phân tử và số gam mỗi chất trong hỗn hợp B.

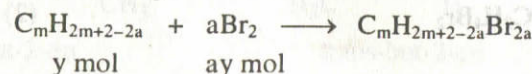
(Trích TSDH BCVT TP.HCM)

Giải

Đặt CTTQ của hai hidrocarbon trong hỗn hợp B :

$$\begin{cases} X : C_nH_{2n+2} : x \text{ mol} \\ Y : C_mH_{2m+2-2a} : y \text{ mol} \end{cases}$$

Phương trình phản ứng :



$$n_{\text{hh B}} = \frac{0,42}{22,4} = 0,01875 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{ankan X}} = \frac{0,28}{22,4} = 0,0125 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,01875 \\ x = 0,0125 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,0125 \text{ mol} \\ y = 0,00625 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{Br}_2} = \frac{2}{160} = 0,0125 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow ay = 0,0125 \Rightarrow a = \frac{0,0125}{0,00625} = 2 \Rightarrow Y: C_m H_{2m-2}$$

$$d_{B/H_2} = 19 \Rightarrow M_B = 19 \times 2 = 38$$

$$\text{Vậy ta có: } \frac{(14n+2) \cdot 0,0125 + (14m-2) \cdot 0,00625}{0,01875} = 38$$

$$\Leftrightarrow m + 2n = 8 \Rightarrow m = 8 - 2n$$

$$\text{Điều kiện } \begin{cases} 1 \leq n \leq 4 \\ 2 \leq m \leq 4 \end{cases}$$

n	1	2	3	4
m	6	4	2	0
	(loại)	(nhận)	(nhận)	(loại)

$$\text{Vậy ta có hai cặp nghiệm: } \begin{cases} C_2H_6 \\ C_4H_6 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} C_3H_8 \\ C_2H_2 \end{cases}$$

$$\text{* Trường hợp 1: } \begin{cases} C_2H_6 : 0,0125 \text{ mol} \\ C_4H_6 : 0,00625 \text{ mol} \end{cases}$$

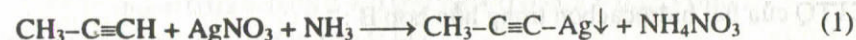
$$\Rightarrow m_{C_2H_6} = 0,375 \text{ g}; \quad m_{C_4H_6} = 0,3375 \text{ g}$$

$$\text{* Trường hợp 2: } \begin{cases} C_3H_8 : 0,0125 \text{ mol} \\ C_2H_2 : 0,00625 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{C_3H_8} = 0,55 \text{ g}; \quad m_{C_2H_2} = 0,1625 \text{ g}$$

Bài 8. Một hỗn hợp A gồm C_2H_6 , C_2H_4 , C_3H_4 . Cho 61,2g hỗn hợp A vào dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 7,35g kết tủa. Mặt khác lấy lượng khí A trên cho phản ứng với 700ml dung dịch brom 1M. Tính thành phần % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.

Giải



0,05 mol

0,05 mol

$$n_{\downarrow} = \frac{7,35}{147} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{C_3H_4} = 0,05 \cdot 40 = 2 \text{ (g)}$$



0,6 mol 0,6 mol



0,05 0,1 mol

$$n_{Br_2} = 1 \times 0,7 = 0,7 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{C_2H_4} = 0,6 \cdot 28 = 16,8 \text{ (g)}$$

Thành phần % khối lượng mỗi khí:

$$\%m_{C_3H_4} = \frac{2}{61,2} \times 100\% = 3,27\%$$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_4} = \frac{16,8}{61,2} \times 100\% = 27,45\%$$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_6} = 69,28\%.$$

Bài 9. Cho 3,584 lít (0°C ; 2,5 atm) hỗn hợp A gồm hai olefin ở thể khí là đồng đẳng kế tiếp nhau.

a) Nếu cho hỗn hợp A đi qua bình đựng dung dịch brom dư thấy khối lượng bình tăng 20,16g. Xác định công thức phân tử và viết tất cả các đồng phân có thể có, gọi tên quốc tế.

b) Nếu đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A rồi dẫn sản phẩm qua bình đựng 250ml dung dịch NaOH 1M thì sẽ thu được muối gì? Có khối lượng bao nhiêu?

Giải

$$n_A = \frac{PV}{RT} = \frac{2,5 \times 3,584}{22,4 \times 273} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Đặt CTTQ của hai olefin: C_nH_{2n} .

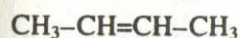
a) Khối lượng bình tăng 20,16g đó chính là khối lượng của hai olefin.

$$m_{C_nH_{2n}} = 20,16 \text{ (g)} \Rightarrow M_A = \frac{20,16}{0,4} = 50,4$$

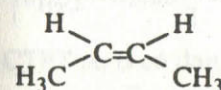
$$\Rightarrow 14\bar{n} = 50,4 \Rightarrow \bar{n} = 3,6 \Rightarrow n_1 = 3 < \bar{n} = 3,6 < n_2 = 4$$

$$\Rightarrow \text{CTPT hai olefin: } \begin{cases} C_3H_6 \\ C_4H_8 \end{cases}$$

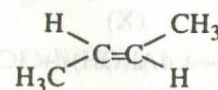
* Các đồng phân olefin:



but-2-en

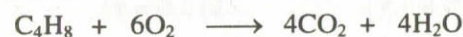


cis-but-2-en



trans-but-2-en

b) Số mol NaOH : $n_{\text{NaOH}} = 1 \times 0,25 = 0,25$ (mol)



$$\text{Ta có: } \frac{3x+4y}{x+y} = 3,6 \Leftrightarrow x+y=0,4 \Rightarrow \begin{cases} x=0,16 \\ y=0,24 \end{cases} \text{ (mol)}$$

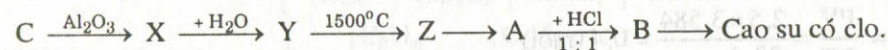
$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3x + 4y = 1,44$$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,25}{1,44} = 0,17 < 1 \Rightarrow \text{thu được muối axit NaHCO}_3.$$



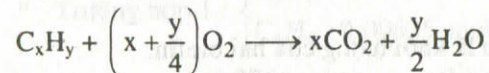
$$\text{Khối lượng muối: } m = 0,25 \times 84 = 21 \text{ (g)}.$$

Bài 10. Đốt cháy một hidrocarbon A thu được số mol CO_2 bằng 2 mol H_2O . Cho 0,05 mol A phản ứng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 7,95g kết tủa. Xác định công thức cấu tạo của A và hoàn thành sơ đồ phản ứng:



Giải

Đặt CTTQ của A : C_xH_y .



$$\text{Theo đề: } n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow x = 2 \cdot \frac{y}{2} \Rightarrow x = y$$



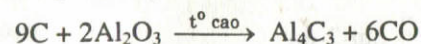
$$(\text{vì } M_{\downarrow} = \frac{7,95}{0,05} = 159 \Rightarrow \text{trong A chỉ có 1H linh động})$$

$$\text{Ta có: } 12x + y + 107 = 159 \Leftrightarrow 12x + y = 52$$

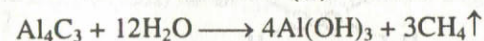
$$\text{mà } x = y \Rightarrow x = y = 4$$

Vậy CTPT A là C_4H_4 . CTCT : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

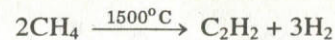
Phương trình phản ứng theo sơ đồ:



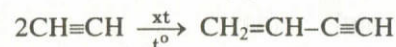
(X)



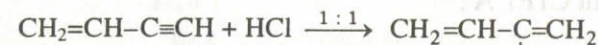
(Y)



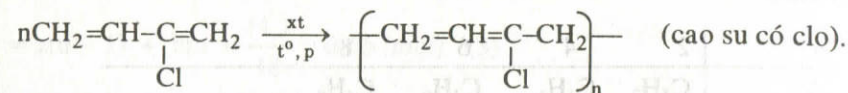
(Z)



(A)



(B)



Bài 11. Đốt cháy 560cm³ hỗn hợp khí (đktc) gồm 2 hidrocarbon có cùng số nguyên tử carbon ta thu được 4,4g CO_2 và 1,9125g hơi nước.

a) Xác định CTPT các chất hữu cơ.

b) Tính %khối lượng các chất.

c) Nếu cho lượng CO_2 trên vào 100 ml dd KOH 1,3M. Tính C_M muối tạo thành.

Giải

Ở bài này, ta dùng phương pháp số nguyên tử H trung bình kết hợp với phương pháp biện luận để giải.

a) Xác định CTPT các hidrocarbon:

$$\text{Đặt CTPT 2 hidrocarbon trên: } \begin{cases} \text{A: C}_x\text{H}_y \\ \text{B: C}_x\text{H}_{y'} \end{cases}$$

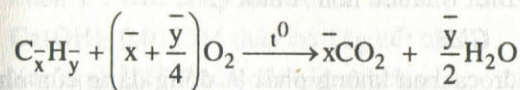
$$\text{CTPT trung bình 2 hidrocarbon trên: } \text{C}_x\text{H}_{\bar{y}}$$

$$\text{Giả sử } y < y' \Rightarrow y < \bar{y} < y'$$

$$\text{Số mol hỗn hợp khí } n_{\text{hh}} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 4,4/44 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,9125/18 = 0,10625 \text{ (mol)}$$



$$0,025 \longrightarrow 0,025\bar{x} \longrightarrow 0,025\bar{y}/2$$

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,025\bar{x} = 0,1 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,025\frac{\bar{y}}{2} = 0,10625 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 4 \\ \bar{y} = 8,5 \end{cases}$$

CTPT A, B có dạng : A : C_4H_y và B : $\text{C}_4\text{H}_{y'}$.

Ta có $y < \bar{y} < y'$ hay $y < 8,5 < y'$ (1)

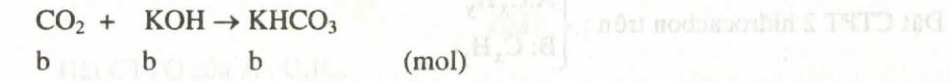
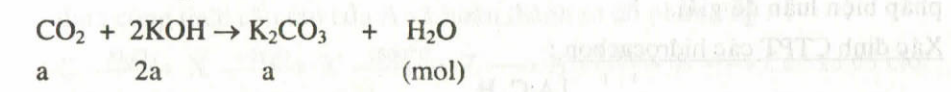
Biện luận tìm CTPT B :
{ 8,5 < y' chẵn
{ y' ≤ 2x + 2 = 2.4 + 2 = 10
⇒ y' = 10 ⇒ CTPT B : C₄H₁₀
Tương tự biện luận tìm CTPT A :
y < 8,5
y chẵn

y	2	4	6	8
A	C ₄ H ₂	C ₄ H ₄	C ₄ H ₆	C ₄ H ₈

Vậy có 4 cặp nghiệm :
{ A: C₄H₂ và { A: C₄H₄ và { A: C₄H₆ và { A: C₄H₈
{ B: C₄H₁₀ { B: C₄H₁₀ { B: C₄H₁₀ { B: C₄H₁₀

c) Tính C_M các muối tạo thành :
n_{KOH} = V.C_M = 0,1.1,3 = 0,13 (mol)

Ta có : $\frac{n_{KOH}}{n_{CO_2}} = \frac{0,13}{0,1} = 1,3 \Rightarrow$ Tạo thành 2 muối.



Ta có : $\begin{cases} a + b = n_{CO_2} = 0,1 \\ 2a + b = n_{KOH} = 0,13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,07 \end{cases} \text{ (mol)}$

$C_{M(K_2CO_3)} = \frac{0,03}{0,1} = 0,3 \text{ (M)}; \quad C_{M(KHCO_3)} = \frac{0,07}{0,1} = 0,7 \text{ (M)}$

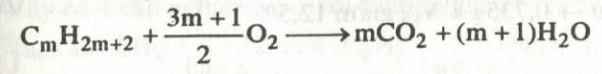
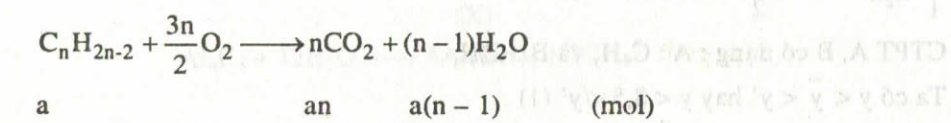
Bài 12. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm ankin (A) và ankan (B) có V = 5,6 lít (đktc) được 30,8g CO₂ và 11,7g H₂O.

Xác định CTPT A,B. Tính % A,B. Biết B nhiều hơn A một C

Giải

Ở bài này, đốt cháy hỗn hợp 2 hidrocarbon không phải là đồng đẳng của nhau nên không dùng phương pháp trung bình được mà sử dụng phương pháp ghép ẩn số và biện luận để giải.

Gọi 5,6 l hh : $\begin{cases} A: C_nH_{2n-2} : a \\ B: C_mH_{2m+2} : b \end{cases} \text{ (mol)} \quad (n \geq 2; m \geq 1)$



b bm bm (mol)

$n_{\text{hỗn hợp}} = a + b = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)} \quad (1)$

$n_{CO_2} = an + bm = \frac{30,8}{44} = 0,7 \text{ (mol)} \quad (2)$

$n_{H_2O} = a(n-1) + bm = \frac{11,7}{18} = 0,65 \text{ (mol)} \quad (3)$

(2), (3) ⇒ an - a + bm = 0,65

⇔ 0,7 - a = 0,65 ⇒ a = 0,05 mol

(1) b = 0,25 - a = 0,25 - 0,05 = 0,2 mol

(2) an + bm = 0,05a + 0,2m = 0,7

n + 4m = 14

⇒ m ≤ 3,5

n = 14 - 4m

m = n + 1 vì B nhiều hơn A một C

Biện luận :

m	1	2	3
n	10	6	2

Vậy m = 3, n = 2

Vậy CTPT A, B : $\begin{cases} A: C_2H_2 \\ B: C_3H_6 \end{cases}$

Bài 13. Một hỗn hợp khí (X) gồm 1 ankan, 1 anken và 1 ankin có V = 1,792 lít (đktc) được chia thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho qua dung dịch AgNO₃/NH₃ dư tạo 0,735 g kết tủa và thể tích hỗn hợp giảm 12,5%.

- Phần 2 : Đốt cháy hoàn toàn rồi hấp thụ sản phẩm cháy vào 0,2 lít dung dịch Ca(OH)₂ 0,0125M thấy có 11g kết tủa.

Xác định CTPT của các hidrocarbon.

Giải

Ở bài này, có nhiều thí nghiệm với nhiều dữ kiện, ta nên dùng phương pháp ghép ẩn số để giải.

$n_{hh} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}$

gọi a, b, c lần lượt là số mol của ankan, anken, ankin trong mỗi phần

⇒ a + b + c = 0,04 mol (1)

❖ Phần 1 + dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư $\rightarrow 0,735\text{g} \downarrow V_{\text{hh}}$ giảm 12,5%

$$\Rightarrow V_{\text{ankin}} = 12,5\%(1/2V_{\text{hh}})$$

$$\Rightarrow n_{\text{ankin}} = c = 12,5\% \cdot 0,04 = 0,005 \text{ mol} \quad (2)$$

$$\Rightarrow M \downarrow = \frac{0,735}{0,005} = 147$$

$\Rightarrow$ Trong phân tử kết tủa chỉ có một nguyên tử bạc.

Vậy ankin ban đầu là ankin-1

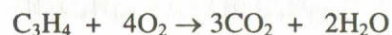
Đặt CTPT kết tủa $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{Ag}$

$$M \downarrow = 14n + 105 = 107 \Rightarrow n = 3$$

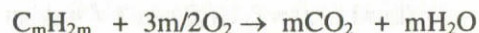
Vậy CTPT ankin là C_3H_4 .

$$\text{Ta có } a + b = 0,04 - c = 0,04 - 0,005 = 0,035 \text{ mol} \quad (3)$$

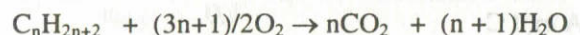
❖ Phần 2 :



$$0,005 \quad \rightarrow 0,015 \quad (\text{mol})$$



$$b \quad \rightarrow mb \quad (\text{mol})$$



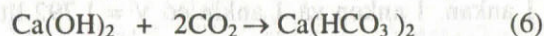
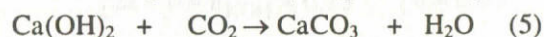
$$a \quad \rightarrow na \quad (\text{mol})$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,015 + mb + na \quad (\text{mol}) \quad (4)$$

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,2 \cdot 0,0125 = 0,115 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 11/100 = 0,11(\text{mol})$$

Khi cho CO_2 vào dd Ca(OH)_2 có thể xảy ra các phản ứng sau :



❖ TH1: Số mol CO_2 thiếu so với dd Ca(OH)_2 , chỉ xảy ra phương trình phản ứng số (5)

$$n_{\text{CO}_2} = 0,015 + mb + na = n_{\text{CaCO}_3} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow mb + na = 0,095 \text{ mol} \quad (7)$$

Cách 1 : Dùng phương pháp biện luận dựa vào giới hạn

$$\text{Giả sử } n < m \Rightarrow na + nb < na + mb < ma + mb$$

$$n(a+b) < na + mb < m(a+b)$$

$$n < \frac{na+mb}{a+b} < m$$

$$1 \leq n < \frac{0,095}{0,035} = 2,7 < m \leq 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 1; 2 \\ m = 3; 4 \end{cases}$$

Vậy có 4 cặp nghiệm ứng với trường hợp 1 :

$$\begin{cases} \text{ankan : CH}_4 \\ \text{anken : C}_3\text{H}_6 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} \text{ankan : C}_2\text{H}_6 \\ \text{anken : C}_3\text{H}_6 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} \text{ankan : CH}_4 \\ \text{anken : C}_4\text{H}_8 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} \text{ankan : C}_2\text{H}_6 \\ \text{anken : C}_4\text{H}_8 \end{cases}$$

Giả sử $m < n$

$$\Rightarrow 2 \leq m < \frac{0,095}{0,035} = 2,7 < n \leq 4$$

$$\begin{cases} n = 3, 4 \\ m = 2 \end{cases}$$

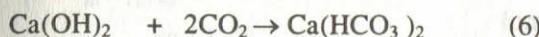
Có 2 cặp nghiệm :

$$\begin{cases} \text{ankan : C}_3\text{H}_8 \\ \text{anken : C}_2\text{H}_4 \end{cases} \text{ hay } \begin{cases} \text{ankan : C}_4\text{H}_{10} \\ \text{anken : C}_2\text{H}_4 \end{cases}$$

❖ TH 2 : Xảy ra cả hai phương trình phản ứng 5, 6 :



$$0,11 \quad 0,11 \quad 0,11 \quad (\text{mol})$$



$$(0,115 - 0,11) \quad 2 \cdot 0,005$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,11 + 2 \cdot 0,005 = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow na + mb = 0,12 - 0,015 = 0,105 \text{ (mol)}$$

Giả sử $n < m$

$$\Rightarrow 1 \leq n < \frac{0,105}{0,035} = 3 < m \leq 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 1, 2 \\ m = 4 \end{cases} \Rightarrow \text{CTPT} \begin{cases} \text{CH}_4 \\ \text{C}_4\text{H}_8 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{C}_4\text{H}_8 \end{cases}$$

* $n = 3$

$$\begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8 \\ \text{C}_3\text{H}_6 \end{cases}$$

Giả sử $m < n$

$$\Rightarrow 2 \leq m < \frac{0,105}{0,035} = 3 < n \leq 4$$

Có 2 cặp nghiệm :

$$\begin{cases} n = 3 \\ m = 2 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} n = 4 \\ m = 2 \end{cases}$$

CTPT các chất :

$$\begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8 \\ \text{C}_2\text{H}_4 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_{10} \\ \text{C}_2\text{H}_4 \end{cases}$$

Vậy có 11 nghiệm thỏa yêu cầu đề bài.

Bài 14. Đốt cháy hoàn toàn 0,3mol hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon A, B (thuộc các dãy đồng đẳng ankan, anken, ankin) có tỉ lệ phân tử lượng 22:13 rồi dẫn sản phẩm sinh ra vào bình Ba(OH)₂ dư thấy bình nặng thêm 46,5g và có 147,75g kết tủa.

a) Tìm CTPT A, B và tính khối lượng mỗi chất.

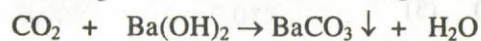
b) Cho 0,3 mol X lội từ từ qua 0,5 lít dung dịch Br₂ 0,2M thấy dung dịch Br₂ mất màu hoàn toàn, khí thoát ra khỏi dung dịch Brom chiếm thể tích 5,04 lít (đktc). Hỏi thu được sản phẩm gì? Gọi tên và tính khối lượng của chúng.

Giải

Ở bài này, ta có thể giải theo phương pháp biện luận so sánh số mol kết hợp phương pháp ghép ẩn số để giải hoặc sử dụng phương pháp trung bình.

Sản phẩm cháy của 2 hidrocarbon là CO₂ và H₂O. Khi hấp thụ vào bình chứa dd Ba(OH)₂ thì cả CO₂ và H₂O đều bị dd Ba(OH)₂ dư hấp thụ

$$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 46,5\text{g}$$



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{147,75}{197} = 0,75 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 46,5 - 0,75 \cdot 18 = 13,5(\text{gam})$$

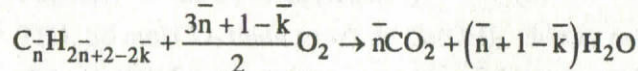
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{13,5}{18} = 0,75 \text{ (mol)}$$

Cách 1 :

Ta thấy khi đốt hai hidrocarbon cho số mol $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,75 \text{ mol}$

Cách 2 : biện luận theo phương pháp số k̄ trung bình

Đặt CTPT trung bình của hai hidrocarbon trên là : $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+2-2\bar{k}}$



$$1 \rightarrow \bar{n} \rightarrow (\bar{n}+1-\bar{k}) \text{ (mol)}$$

$$0,3 \rightarrow 0,3\bar{n} \rightarrow 0,3(\bar{n}+1-\bar{k}) \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,3\bar{n} = 0,75 \text{ (mol)} \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3(\bar{n}+1-\bar{k}) = 0,75 \text{ (mol)}$$

thay $\bar{n} = 2,5$ vào phương trình trên $\Rightarrow \bar{k} = 1$

$\Rightarrow$ có hai trường hợp :

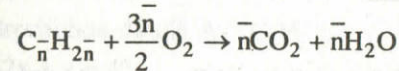
* A, B đều là anken

* A là ankan, B là ankin (hoặc ngược lại)

❖ TH 1 : A, B là anken.

$$\text{Đặt CTPT} \begin{cases} \text{A: C}_n\text{H}_{2n}:a \\ \text{B: C}_m\text{H}_{2m}:b \end{cases} \text{ (mol)}$$

Đặt CTPT trung bình 2 anken $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}$



$$0,3 \rightarrow 0,3\bar{n}$$

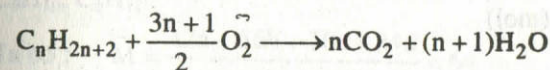
$$n_{\text{CO}_2} = 0,3\bar{n} = 0,75 \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

Giả sử $n < m \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT A là C_2H_4 .

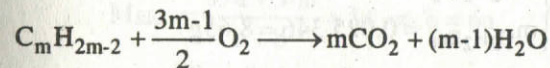
$$\text{A là anken nhỏ nhất nên ta chỉ có tỉ lệ: } \frac{M_B}{M_A} = \frac{14m}{14n} = \frac{22}{13} \Rightarrow m = \frac{44}{13} = 3,4 \text{ (loại)}$$

❖ TH 2 : A là ankan, B là ankin

$$\begin{cases} \text{A: C}_n\text{H}_{2n+2}:a \\ \text{B: C}_m\text{H}_{2m-2}:b \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$a \rightarrow an \rightarrow a(n+1) \text{ (mol)}$$



$$b \rightarrow bm \rightarrow b(m-1) \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = an + bm = 0,75 \quad (1)$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = a(n+1) + b(m-1) = an + bm + (a-b) = 0,75 \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2): } \Rightarrow a - b = 0 \text{ hay } a = b \quad (3)$$

Thay (1) vào (3) : $\Rightarrow a - b = 0$ hay $a = b$

$$(2) \Rightarrow a = b = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$(1) \Rightarrow n + m = \frac{0,75}{0,15} = 5$$

Xét tỉ lệ phân tử lượng giữa A và B ta có hai trường hợp :

$$\bullet M_A : M_B = 22 : 13 \Rightarrow \frac{14n+2}{22} = \frac{14m-2}{13} = \frac{14(m+n)}{35} = \frac{14 \cdot 5}{35} = 2$$

$n = 3$ (A : C_3H_8) và $n = 2$ (B : C_2H_2)

$$\bullet M_B : M_A = 22 : 13$$

$$\Rightarrow \frac{14n+2}{13} = \frac{14m-2}{22} = \frac{14(m+n)}{35} = \frac{14 \cdot 5}{35} = 2 \Rightarrow n = 1,7 \text{ và } m = 3,28 \text{ (loại)}$$

$$\text{Vậy hai hidrocarbon đó là : } \begin{cases} \text{A: C}_3\text{H}_8:0,15 \\ \text{B: C}_2\text{H}_2:0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

Tính khối lượng các chất trong hỗn hợp :

$$m_{C_3H_8} = 0,15.44 = 6,6 \text{ (g)}$$

$$m_{C_2H_2} = 0,15.26 = 3,9 \text{ (g)}$$

b) Xác định tên và tính khối lượng sản phẩm :

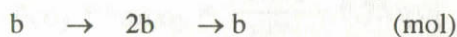
$$n_{Br_2} = 0,5.0,2 = 0,1 \text{ (mol)}$$

• Dung dịch Br_2 bị mất màu hoàn toàn chứng tỏ 0,1 mol Br_2 trong dd đã phản ứng hết.

• Số mol khí thoát ra khỏi dd Br_2 là $5,04/22,4 = 0,225 \text{ (mol)}$ trong đó có 0,15 mol C_3H_8 .

$$\Rightarrow n_{C_2H_2} \text{ dư} = 0,225 - 0,15 = 0,075 \text{ (mol)}$$

• Hai phản ứng có thể xảy ra :



Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} a + 2b = 0,1 \\ a + b = 0,075 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,025 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{C_2H_2Br_2} = 0,05.186 = 9,3g \\ m_{C_2H_2Br_4} = 0,025.346 = 8,65g \end{cases}$$

Tên 2 sản phẩm : $C_2H_2Br_2$: 1,2- Dibrometen; $C_2H_2Br_4$: 1,1,2,2-Tetrabrometan.

Bài 15. Một hỗn hợp gồm một số hidrocarbon liên tiếp trong dãy đồng đẳng có khối lượng phân tử trung bình ($\bar{M}$) = 64.

Ở $100^\circ C$ thì hỗn hợp này ở thể khí, làm lạnh đến nhiệt độ phòng thì một số chất bị ngưng tụ. các chất khí có khối lượng phân tử trung bình (= 54). Các chất lỏng có (= 74). Tổng khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu là 252.

Biết khối lượng phân tử chất nặng nhất gấp đôi chất nhẹ nhất. Tìm CTPT các chất và % thể tích các chất trong hỗn hợp.

Giải

Ở bài này, áp dụng tính chất đồng đẳng trong toán học để giải

Gọi $a_1, a_2, \dots, a_n$ là khối lượng phân tử của các hidrocarbon trên.

* Áp dụng tính chất toán học :

Các hidrocarbon liên tiếp thuộc cùng một dãy đồng đẳng sẽ tạo nên một cấp số cộng có công sai $d = 14$.

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$S = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

$$\text{Với } a_n = 2a_1 \Rightarrow 2a_1 = a_1 + (n - 1).14$$

$$\Rightarrow a_1 = 14(n - 1) \Rightarrow S = 1,5na_1 = 252$$

$$\text{Hay } 1,5.14n(n - 1) = 252 \Rightarrow 21n_1^2 - 21n_1 - 252 = 0$$

$$n = 4 \text{ (nhận)} \text{ hay } n = -3 \text{ (loại)}$$

$$a_1 = 14(4 - 1) = 42$$

đặt hidrocarbon đầu là $A_1 : C_xH_y$

$$M_1 = 12x + y = 42$$

mà : $\begin{cases} y \text{ chẵn} \\ y \leq 2x + 2 \end{cases}$

x	1	2	3	≥ 4
y	30	18	6	< 0

Vậy A là C_3H_6 , là hidrocarbon đầu tiên trong cấp số cộng trên.

Các đồng đẳng kế tiếp của nó là $C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12}$ ($M = 84$)

Tính % thể tích các chất trong hỗn hợp:

Gọi a, b, c, d (mol) lần lượt là số mol các hidrocarbon tương ứng : $C_3H_6, C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12}$.

$$\text{Ta có : } \bar{M} = \frac{42a + 56b + 70c + 84d}{a + b + c + d} = 64 \quad (1)$$

$$\bar{M}_{\text{khí}} = \frac{42a + 56b}{a + b} = 54 \Rightarrow b = 6a \quad (2)$$

$$\bar{M}_1 = \frac{70c + 84d}{c + d} = 74 \Rightarrow c = 2,5d \quad (3)$$

$$\text{Thay (2), (3) vào (1): } \bar{M} = \frac{42a + 56.6a + 70.2,5d + 84d}{a + 6a + 2,5d + d} = 64 \Rightarrow \frac{378a + 259d}{7a + 3,5d} = 64$$

$$\Rightarrow d = 2a \quad (4)$$

$$\Rightarrow c = 2,5.2a = 5a \quad (3')$$

$$n_{\text{hh}} = a + b + c + d = a + 6a + 5a + 2a = 14a$$

Ở cùng điều kiện, tỉ lệ về số mol bằng tỉ lệ về thể tích

$$\%C_3H_6 = \frac{a}{14a} \cdot 100\% = 7,14\%$$

$$\%C_4H_8 = \frac{6a}{14a} \cdot 100\% = 42,85\%$$

$$\%C_5H_{10} = \frac{5a}{14a} \cdot 100\% = 35,71\%$$

$$\%C_6H_{12} = \frac{2a}{14a} \cdot 100\% = 14,28\%$$

Bài 16. Cho 11 gam hỗn hợp gồm 6,72 lít hidrocarbon mạch hở A và 2,24 lít một ankin. Đốt cháy hỗn hợp này thì tiêu thụ 25,76 lít Oxi. Các thể tích đo ở đktc.

a) Xác định loại hidrocarbon.

- b) Cho 5,5 gam hỗn hợp trên cùng 1,5 gam hidro vào một bình kín chứa sẵn một ít bột Ni (ở đktc) đun nóng bình để phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về 0°C. Tính thành phần % hỗn hợp cuối cùng và áp suất trong bình.

Giải

Dựa vào ptpứ cháy, đặt số mol các chất và giải hệ phương trình để tìm các giá trị x, n.

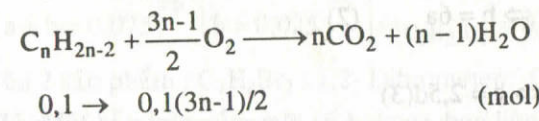
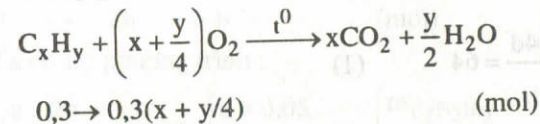
- a) Xác định loại hidrocarbon :

$$\text{Số mol các chất : } n_A = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{ankin}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{O_2} = \frac{25,76}{22,4} = 1,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Gọi 11g hỗn hợp } \begin{cases} A : C_xH_y : 0,3 \\ \text{Ankin} : C_nH_{2n-2} : 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

Các ptpứ :



$$\begin{cases} n_{O_2} = 0,3(x + \frac{y}{4}) + 0,1(\frac{3n-1}{2}) = 1,15 \\ m_{hh} = (12x + y)0,3 + (14n - 2)0,1 = 11 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 36x + 3y + 14n = 112 & (1) \\ 4x + y + 2n = 16 & (2) \end{cases}$$

$$(1) - 7.(2) \Rightarrow y = 2x$$

$$\text{Thay } y = 2x \text{ vào (1), (2) : } \begin{cases} 36x + 6x + 14n = 112 \\ 4x + 2x + 2n = 16 \end{cases}$$

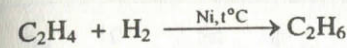
$$\Leftrightarrow 3x + n = 8 \Rightarrow x < \frac{8}{3} = 2,66 \quad \begin{cases} x = 2 \\ n = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} C_2H_4 \\ C_2H_2 \end{cases}$$

- b) Tính thành phần % hỗn hợp cuối cùng và áp suất trong bình :

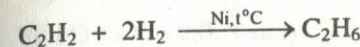
$$n_{H_2} = 1,5/2 = 0,75 \text{ (mol)}$$

$$\text{Hỗn hợp mới gồm } \begin{cases} C_2H_4 : 0,015 \text{ mol} \\ C_2H_2 : 0,05 \text{ mol} \\ H_2 : 0,75 \text{ mol} \end{cases}$$

Các ptpứ :



$$0,15 \rightarrow 0,15 \rightarrow 0,15$$



$$0,05 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,05$$

$$\text{Sản phẩm thu được gồm : } \begin{cases} C_2H_6 : 0,2 \text{ mol} \\ H_2 \text{ dư} : 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

Tỉ lệ % thể tích chính là tỉ lệ % số mol :

$$\%V_{C_2H_6} = \frac{0,2}{0,2 + 0,5} \cdot 100\% = 28,6\%$$

$$\%V_{H_2} = \frac{0,5}{0,2 + 0,5} \cdot 100\% = 71,4\%$$

- Tính áp suất : $PV_{\text{bình}} = nRT$

$$\text{Trước phản ứng } n_1 = n_{C_2H_4} + n_{C_2H_2} + n_{H_2} = 0,15 + 0,05 + 0,75 = 0,95 \text{ (mol)}$$

$$\text{Sau phản ứng } n_2 = n_{C_2H_6} + n_{H_2 \text{ dư}} = 0,7 \text{ (mol)}$$

Ở cùng điều kiện $V_{\text{bình}}, T = \text{const}$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow P_2 = \frac{n_2}{n_1} = \frac{0,7}{0,95} \approx 0,73 \text{ (atm)} \quad (P_1 = 1 \text{ atm})$$

- Bài 17.** Một hỗn hợp khí A gồm C_2H_2 và H_2 có tỉ khối hơi so với không khí bằng 0,4.

Đun nóng A với xúc tác Ni một thời gian thu được hỗn hợp khí B, tỉ khối của B so với không khí bằng $\frac{4}{7}$. Nếu cho toàn bộ lượng B qua dung dịch $KMnO_4$ dư thì còn

lại khí D thoát ra ngoài, tỉ khối của D so với H_2 bằng 4,5. Các thể tích đo ở đktc.

- Tính thành phần % thể tích của hỗn hợp A.
- Tính tỉ số thể tích của A so với thể tích B. Giải thích sự thay đổi thể tích đó.
- Tính thành phần % thể tích của hỗn hợp khí D.
- Biết $V_B = 3,136$ lít, hỏi nếu hấp thu hết lượng B này trong dd Brom dư thì khối lượng các sản phẩm thu được là bao nhiêu?

Giải

- a. % thể tích của hỗn hợp A :

$$\text{Trong A, đặt } \begin{cases} C_2H_2 : a \text{ (mol)} \\ H_2 : b \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\bar{M}_{hhA} = 0,4.29 = 11,6$$

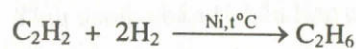
$$\Rightarrow \frac{26a + 2b}{a + b} = 11,6 \Rightarrow b = 1,5a$$

$$\%C_2H_2 = \frac{a}{a + b} \cdot 100\% = \frac{a}{a + 1,5a} \cdot 100\% = 40\%$$

$$\%H_2 = 100\% - 40\% = 60\%$$

b. Tỉ lệ thể tích của A so với B :

Phản ứng có thể xảy ra :



Phản ứng cộng H_2 làm giảm số mol khí nhưng không làm thay đổi khối lượng khí $\Rightarrow n_B < n_A \Rightarrow V_B < V_A$.

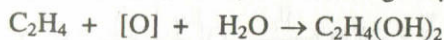
$$\text{Ta có: } m_A = m_B \Rightarrow \bar{M}_{hhA} \cdot n_A = \bar{M}_{hhB} \cdot n_B \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{\bar{M}_{hhB}}{\bar{M}_{hhA}}$$

$$\text{Với } \bar{M}_{hhB} = 29, \frac{4}{7} = \frac{116}{7} \text{ (gam/mol) và } \bar{M}_{hhA} = 11,6 \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{7}{11,6} = \frac{10}{7}$$

Vì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol khí nên $V_A : V_B = 10 : 7$

c. % thể tích hỗn hợp khí D :

Hỗn hợp B gồm C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 dư và H_2 dư khi cho qua dung dịch $KMnO_4$ thì C_2H_4 và C_2H_2 dư bị oxi hóa và giữ lại trong dung dịch :



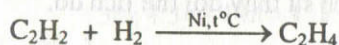
Hỗn hợp khí D thoát ra gồm C_2H_6 và H_2 dư. Trong hỗn hợp D gọi $C_2H_6 : x(\text{mol})$

và H_2 dư : $y(\text{mol})$. Ta có $\bar{M}_{hhD} = 4,5,2 = 9 \Rightarrow \frac{30x + 2y}{x + y} = 9 \Rightarrow y = 3x$

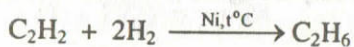
$$\Rightarrow \%C_2H_6 = \frac{x}{x + y} \cdot 100\% = \frac{x}{x + 3x} \cdot 100\% = 25\%$$

$$\%H_2 = 100\% - 25\% = 75\%$$

d. Khối lượng các sản phẩm :



$$u \quad u \quad u \quad (\text{mol})$$



$$x \quad 2x \quad x \quad (\text{mol})$$

Gọi $u(\text{mol})$ là số mol C_2H_4 thu được $\Rightarrow B$ gồm:

$$\begin{cases} C_2H_4 : u(\text{mol}) \\ C_2H_6 : x(\text{mol}) \\ C_2H_2 \text{ dư} : a - (u + x)(\text{mol}) \\ H_2 \text{ dư} : 3x(\text{mol}) \end{cases}$$

$$\bullet n_B = \frac{3,136}{22,4} = 0,14(\text{mol}) \Rightarrow u + x + a - (u + x) + 3x = 0,14 \Rightarrow a + 3x = 0,14(1)$$

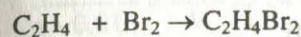
$$\bullet n_{H_2 \text{ ban đầu}} = 1,5a(\text{mol}) \Rightarrow u + 2x + 3x = 1,5 \Rightarrow 1,5a = u + 5x(2)$$

$$\bullet \frac{n_A}{n_B} = \frac{10}{7} \Rightarrow \frac{2,5a}{0,14} = \frac{10}{7} \Rightarrow a = 0,8(\text{mol})$$

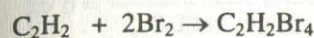
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow x = 0,02(\text{mol})$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow u = 0,02(\text{mol})$$

Trong B chỉ có $C_2H_4 : 0,02(\text{mol})$ và $C_2H_2 : 0,04(\text{mol})$ cho phản ứng cộng với dung dịch Br_2 :



$$0,02 \quad \rightarrow \quad 0,02(\text{mol})$$



$$0,04 \quad \rightarrow \quad 0,04(\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_4Br_2} = 0,02 \cdot 188 = 3,76(\text{gam})$$

$$m_{C_2H_2Br_4} = 0,04 \cdot 346 = 13,84(\text{gam})$$

Bài 18. Một bình kín 2 lít ở $27,3^{\circ}C$ chứa $0,03 \text{ mol } C_2H_2$; $0,015 \text{ mol } C_2H_4$ và $0,04 \text{ mol } H_2$ có áp suất P_1 . Tính P_1 .

- Nếu trong bình đã có một ít bột Ni làm xúc tác (thể tích không đáng kể) nung bình đến nhiệt độ cao để phản ứng xảy ra hoàn toàn, sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu được hỗn hợp khí A có áp suất P_2 .
- Cho hỗn hợp A tác dụng với lượng dư dd $AgNO_3/NH_3$ thu được $3,6 \text{ gam}$ kết tủa. Tính P_2 . Tính số mol mỗi chất trong A.

Giải

• Tính áp suất P_1 :

Tổng số mol các chất trước phản ứng :

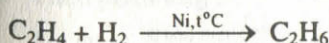
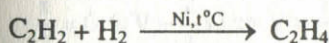
$$n_1 = n_{C_2H_2} + n_{C_2H_4} + n_{H_2} = 0,03 + 0,015 + 0,04 = 0,085(\text{mol})$$

Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng :

$$PV = nRT \Rightarrow P_1 = \frac{n_1 RT_1}{V} = \frac{0,085 \cdot 0,082 \cdot 300,3}{2} = 1,05 \text{ atm}$$

• Tính áp suất P_2 và số mol các chất :

Các ptpứ :

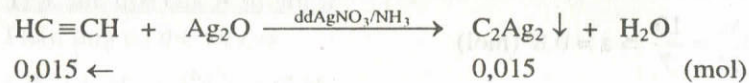


Vì số mol $H_2 = 0,04 < n_{C_2H_2} + n_{C_2H_4} = 0,045(\text{mol})$ nên phản ứng hết H_2

Đặt a, b là số mol H_2 tham gia hai phản ứng trên

$$\Rightarrow a + b = 0,04(1)(\text{mol})$$

C_2H_2 còn dư sau phản ứng trên tác dụng với lượng dư dd $AgNO_3/NH_3$:



$$n_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = \frac{3,6}{240} = 0,015 (\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} \text{ dư} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} \text{ phản ứng} = a = 0,03 - 0,015 = 0,015 (\text{mol})$$

$$b = 0,04 - a = 0,04 - 0,015 = 0,025 (\text{mol})$$

$$\sum n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{C}_2\text{H}_4} \text{ bd} + a = 0,015 + 0,015 = 0,03 (\text{mol})$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} \text{ dư} = 0,03 - b = 0,03 - 0,025 = 0,005 (\text{mol})$$

Áp suất P_2 :

$$\sum n_2 = n_{\text{C}_2\text{H}_2} \text{ dư} + n_{\text{C}_2\text{H}_4} \text{ dư} + n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,015 + 0,005 + 0,025 = 0,045 (\text{mol})$$

$$P_2 = \frac{n_2 RT}{V} = \frac{0,045 \cdot 0,082 \cdot 300,3}{2} = 0,554 (\text{atm})$$

Bài 19. Cho a gam CaC_2 chứa b% tạp chất trơ tác dụng với nước thì thu được V lít C_2H_2 (đktc)

1) Lập biểu thức tính b theo a và V

2) Nếu cho V lít trên vào bình kín có than hoạt tính nung nóng làm xúc tác, t° trong bình $t^\circ\text{C}$ áp suất P_1 . Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí, trong đó sản phẩm phản ứng chiếm 60%V, nhiệt độ không đổi, áp suất P_2
Tính hiệu suất của phản ứng.

3) Giả sử dung tích bình không đổi, thể tích chất rắn không đáng kể. Hãy:

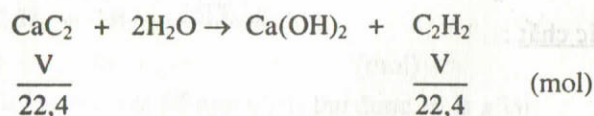
a) Lập biểu thức tính áp suất P_2 theo P_1 và hiệu suất h.

b) Tính khoảng giá trị của P_2 theo P_1

Giải

1) Lập biểu thức tính b theo a và V:

• Cách 1:



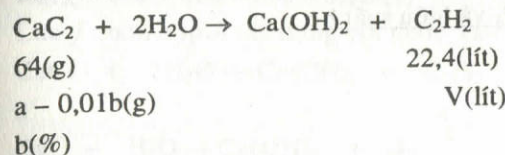
Gọi V là thể tích C_2H_2 sinh ra.

$$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{V}{22,4}$$

$$m_{\text{CaC}_2} = 64 \cdot \frac{V}{22,4} \quad m_{\text{tạp chất}} = \left(a - \frac{64V}{22,4} \right)$$

$$b\% = \frac{a - \frac{64V}{22,4}}{a} \cdot 100\% = \frac{7a - 20V}{7a} \cdot 100\%$$

• Cách 2:



Ta lập được tỉ lệ:

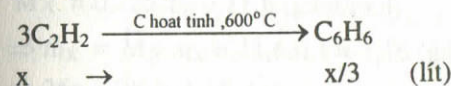
$$\frac{64}{a - 0,01b} = \frac{22,4}{V} \Rightarrow 64V = 22,4a - 0,224b$$

$$\Rightarrow b = \frac{22,4a - 64V}{0,224} = \frac{7a - 20V}{7}$$

$$\Rightarrow b\% = \frac{7a - 20V}{7a} \cdot 100\%$$

2) Tính hiệu suất phản ứng:

Xét phản ứng:



Gọi x là thể tích C_2H_2 đã tham gia phản ứng trên

$$\text{Tổng số mol các chất sau phản ứng: } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_2 : V - x \\ \text{C}_6\text{H}_6 : \frac{x}{3} \end{cases} (\text{lít})$$

$$\sum n = V - x + x/3 = V - 2/3x (l)$$

$$V_{\text{C}_6\text{H}_6} = 60\%V_{\text{hh}}$$

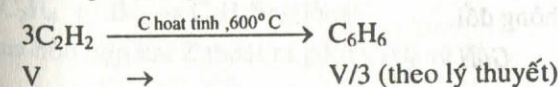
$$\text{Cách 1: Tính theo chất tham gia: } \frac{x}{3} = 0,6(V - \frac{2}{3}x) \Rightarrow x = \frac{9}{11}V$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng } h = \frac{x}{V} \cdot 100\% = \frac{\frac{9}{11}V}{V} \cdot 100\% = \frac{9}{11} \cdot 100\% = 81,81\%$$

Cách 2: Tính hiệu suất phản ứng theo sản phẩm:

$$\frac{x}{3} = 0,6(V - \frac{2}{3}x) \Rightarrow V = \frac{11}{9}x$$

Theo phản ứng:



$$h\% = \frac{V(\text{thực tế})}{V(\text{lý thuyết})} \cdot 100\% = \frac{x/3}{V/3} \cdot 100\% = \frac{x/3}{\frac{11x/9}{3}} \cdot 100\% = \frac{9}{11} \cdot 100\% = 81,81\%$$

3)

a) Lập biểu thức tính áp suất P_2 theo P_1 và hiệu suất h :

Ta có pt TTKLT: $PV_{\text{bình}} = nRT$

Ở $V_{\text{bình}}, T = \text{const}$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

V_2, V_1 : Số mol các chất trong bình.

Và $V_2 = V - 2/3x$

$V_1 = V$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{V - \frac{2}{3}x}{V} = 1 - \frac{2x}{3V} = 1 - \frac{2h}{3.100}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{300 - 2h}{300} \Rightarrow P_2 = \frac{300 - 2h}{300} P_1$$

b) Tính khoảng giá trị của P_2 theo P_1 :

Ta có $0 < h \leq 100$

$$h = 0 \Rightarrow \frac{300 - 2h}{300} = 1$$

$$h = 100 \Rightarrow \frac{300 - 2h}{300} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} P_1 \leq P_2 \leq P_1$$

Bài 20. Khi sản xuất đất đèn ta thu được hỗn hợp rắn gồm CaC_2 , Ca và CaO (hh A).

Cho hỗn hợp A tác dụng hết với nước thì thu được 2,5 lít hỗn hợp khí khô X ở $27,0^\circ\text{C}$ và 0,9856atm. Tỉ khối của X so với metan bằng 0,725.

a) Tính % khối lượng mỗi chất trong A

b) Đun nóng hỗn hợp khí X với bột Ni xúc tác một thời gian thì thu được hỗn hợp khí Y, chia Y làm hai phần bằng nhau.

- Phần thứ nhất cho lội từ từ qua bình nước Brom dư thấy còn lại 448 ml hỗn hợp khí X (đktc) và tỉ khối so với Hidro là 4,5. Hỏi khối lượng bình nước Brom tăng bao nhiêu gam?

- Phần thứ hai đem trộn với 1,68 lít O_2 (đktc) trong bình kín dung tích 4 lít. Sau khi bật tia lửa điện để đốt cháy, giữ nhiệt độ bình ở $109,2^\circ\text{C}$. Tính áp suất bình ở nhiệt độ đó biết dung tích bình không đổi.

Giải

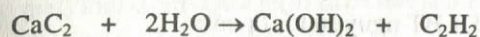
a) Tính % khối lượng mỗi chất trong A :

Gọi 5,52g hh A

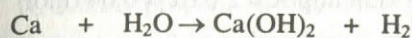
$$\begin{cases} \text{CaC}_2 : a \\ \text{Ca} : b \\ \text{CaO} : c \end{cases} \quad (\text{mol})$$

$$m_{\text{hh X}} = 64a + 40b + 56c = 5,52 \quad (1)$$

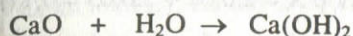
Lưu ý : hỗn hợp A tác dụng với nước, cả Ca và CaO cũng có phản ứng.



$$a \quad \quad \quad a \quad (\text{mol})$$



$$b \quad \quad \quad b \quad (\text{mol})$$



$$c \quad \quad \quad (\text{mol})$$

$$2,5 \text{ lít khí thu được gồm : } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_2 : a \\ \text{H}_2 : b \end{cases}$$

$$\overline{M}_X = 0,725.16 = 11,6$$

$$n_{\text{hhX}} = a + b = \frac{PV}{RT} = \frac{2,5.0,9856}{0,082.300} = 0,1 \quad (\text{mol}) \quad (2)$$

$$\overline{M}_X = 0,725.16 = 11,6 \quad (\text{gam/mol})$$

$$\Rightarrow m_X = \overline{M}_X . n_X = 11,6.0,1 = 1,16 \quad (\text{gam})$$

$$\Rightarrow 26a + 2b = 1,16 \quad (3)$$

$$(2), (3) \Rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,06 \end{cases} \quad (\text{mol})$$

Theo các phản ứng trên :

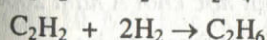
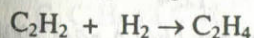
$$n_{\text{CaC}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \% \text{CaC}_2 = \frac{64.0,04}{5,52} . 100\% = 46,38\%$$

$$n_{\text{Ca}} = n_{\text{H}_2} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow \% \text{Ca} = \frac{40.0,06}{5,52} . 100\% = 43,48\%$$

$$\% \text{CaO} = 100\% - (46,38 + 43,48)\% = 10,14\%$$

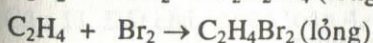
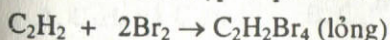
b) Độ tăng khối lượng bình Brom :

* Khi đun nóng hỗn hợp X với xúc tác Ni, có thể xảy ra 2 phản ứng:



$\Rightarrow$ hỗn hợp khí Y có thể gồm C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 dư, H_2 dư.

* Khi cho $\frac{1}{2}$ hỗn hợp Y qua bình đựng dd Br_2 dư thì C_2H_2 , C_2H_4 bị hấp thụ:



$\Rightarrow$ hỗn hợp khí Z thoát ra gồm C_2H_6 và H_2 .

$$n_Z = 0,02 \text{ mol và } \overline{M}_Z = 4,5.2 = 9 \Rightarrow m_Z = 9.0,02 = 0,18 \text{ gam}$$

* Áp dụng ĐLBT khối lượng, ta có : $m_{1/2\text{hh Y}} = m_{1/2\text{hh X}} = 1,16/2 = 0,58 \text{ gam}$

So sánh hỗn hợp Y và Z, ta thấy độ tăng khối lượng bình đựng dung dịch Br_2 là tổng khối lượng của C_2H_2 và C_2H_4 tức là $m_Y - m_Z$

Vậy độ tăng khối lượng bình Brom = 0,58 – 0,18 = 0,4 gam

❖ Tính áp suất bình sau phản ứng cháy :

So sánh hỗn hợp X với Y và áp dụng ĐLBT nguyên tố, ta có :

$$\sum n_C \text{ trong } \frac{1}{2} \text{ hỗn hợp Y} = \sum n_C \text{ trong } \frac{1}{2} \text{ hỗn hợp X} = 2.0,02 = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\sum n_H \text{ trong } \frac{1}{2} \text{ hỗn hợp Y} = \sum n_H \text{ trong } \frac{1}{2} \text{ hỗn hợp X} = 2.0,02 + 2.0,03 = 0,1 \text{ (mol)}$$

* Sản phẩm cháy gồm: $n_{CO_2} = n_C = 0,04 \text{ (mol)}$; $n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_H = 0,05 \text{ (mol)}$

$$\text{Mặt khác, } \sum n_O \text{ trong } CO_2 \text{ và trong } H_2O = 0,04.2 + 0,05 = 0,13 \text{ (mol)}$$

$$n_O \text{ ban đầu là } 0,075.2 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_O \text{ dư} = 0,15 - 0,13 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} \text{ dư} = 0,02/2 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\sum n \text{ các khí trong bình sau khi đốt} = 0,04 + 0,05 + 0,01 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Vậy áp suất bình là :

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,1.22,4.(109,2 + 273)}{273.4} = 0,784 \text{ atm}$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Đốt cháy m gam hidrocarbon A (ở thể khí trong điều kiện thường) thu được CO_2 và m gam nước. Số nguyên tử H trong phân tử A là:

- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

Câu 2. Cho các chất sau: $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$,
 $CH_2=CH-CH=CH-CH_2-CH_3$, $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$, $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$.
 Số chất có đồng phân hình học là

- A. 2 B. 3 C. 1 D. 4

“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008”

Câu 3. Dãy gồm các chất đều có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp là:

- A. 1,1,2,2-tetrafloeten; propilen; stiren; vinyl clorua.
 B. buta-1,3-đien; cumen; etilen; *trans*-but-2-en.
 C. stiren; clobenzen; isopren; but-1-en.
 D. 1,2-diclopropan; vinylaxetilen; vinylbenzen; toluen.

“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009”

Câu 4. Hidrocarbon X không làm mất màu dung dịch brom ở nhiệt độ thường. Tên gọi của X là

- A. etilen. B. xiclopropan. C. xiclohexan D. stiren.

“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009”

Câu 5. Cho các chất : xiclobutan, 2-metylpropen, but-1-en, *cis*-but-2-en, 2-metylbut-2-en. Dãy gồm các chất sau khi phản ứng với H_2 (dư, xúc tác Ni, t°), cho cùng một sản phẩm là :

- A. 2-metylpropen, *cis*-but-2-en và xiclobutan
 B. but-1-en, 2-metylpropen và *cis*-but-2-en
 C. xiclobutan, *cis*-but-2-en và but-1-en
 D. xiclobutan, 2-metylbut-2-en và but-1-en

“ Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009”

Câu 6: Để khử hoàn toàn 200 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,2M tạo thành chất rắn màu nâu đen cần V lít khí C_2H_4 (ở đktc). Giá trị tối thiểu của V là

- A. 1,344 B. 4,480 C. 2,240 D. 2,688

“ Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009”

Câu 7. Hidro hóa hoàn toàn một olefin cần dùng hết 448ml H_2 (đkc) và thu được một ankan phân nhánh. Khi cho cùng lượng olefin trên tác dụng với brom thì thu được 4,32 gam dẫn xuất đibrom. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Vậy olefin có tên gọi là:

- A. 2-metylpropen B. 2-metylbut-2-en
 C. but-2-en D. 3-metylbut-1-en

Câu 8. Cho 2 hidrocarbon A và B đều ở thể khí. A có công thức $C_{2x}H_y$; B có công thức C_xH_{2x} . Biết tỉ khối hơi của A so với không khí bằng 2 và tỉ khối hơi của B so với A là 0,482. Vậy tổng số đồng phân của A và B là:

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 9. Cho 3,36 lít khí (đktc) hỗn hợp gồm một ankan và 1 anken lội qua nước brom thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng. Khối lượng của 6,72 lít hỗn hợp này nặng 13 gam. Vậy công thức phân tử của ankan và anken là:

- A. CH_4 và C_4H_8 B. C_2H_6 và C_5H_{10}
 C. C_3H_8 và C_3H_6 D. C_2H_4 và C_4H_8

Câu 10. Một hỗn hợp khí X gồm 2 olefin là đồng đẳng kế tiếp nhau. Nếu cho 1,792 lít hỗn hợp X (ở 0°C, 2,5 atm) qua bình chứa dung dịch brom thì thấy khối lượng của bình tăng lên 7 gam. Công thức phân tử của 2 olefin là:

- A. C_2H_4 và C_3H_6 B. C_3H_6 và C_4H_8 C. C_3H_8 và C_3H_6 D. C_4H_8 và C_5H_{10}

Câu 11. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp C_2H_4 và C_3H_6 có tỉ khối hơi so với oxi là 1,09375, rồi cho toàn bộ sản phẩm vào 500ml dung dịch NaOH 1,8M thì thu được sản phẩm và nồng độ mol tương ứng là:

- A. $NaHCO_3$ 0,2M và Na_2CO_3 0,8M.
 B. Na_2CO_3 0,6M và NaOH 0,1M dư.
 C. $NaHCO_3$ 0,02M và Na_2CO_3 0,8M.
 D. Chỉ thu được Na_2CO_3 0,4M.

Câu 12. Sau khi tách hidro, hỗn hợp etan và propan tạo thành hỗn hợp etilen và propilen. Khối lượng trung bình của hỗn hợp etilen và propilen nhỏ hơn khối lượng trung bình của hỗn hợp ban đầu là 6,55%. Vậy % etan và propan trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 96,18% và 3,82% B. 98,3% và 1,7%
C. 80% và 20% D. 95,5% và 4,5%

Câu 13. Cho hỗn hợp X gồm etilen và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 4,25. Dẫn X qua bột Ni nung nóng (hiệu suất phản ứng hidro hóa anken bằng 75%), được hỗn hợp Y. Vậy tỉ khối của hỗn hợp Y với H_2 bằng:

- A. 5,44 B. 5,23 C. 5,67 D. 6,76

Câu 14: Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H_2 (xúc tác Pd/PbCO₃, t⁰), thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hidrocarbon. Công thức phân tử của X là

- A. C₂H₂ B. C₅H₈ C. C₄H₆ D. C₃H₄

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010”

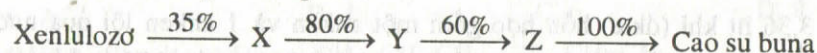
Câu 15. Khi cho isopren phản ứng với HBr theo tỉ lệ mol 1 : 1 thì thu được bao nhiêu sản phẩm khác nhau:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 6

Câu 16. Khi cho but-1,3-đien phản ứng với HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1 thì số sản phẩm thu được là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 17. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Để điều chế được 2 tấn cao su buna thì khối lượng xenlulozơ cần lấy là:

- A. 35,71 tấn B. 39,66 tấn C. 20,56 tấn D. 45,67 tấn

Câu 18. Hidrocarbon X có công thức phân tử là C₅H₈ có thể cộng hợp với hidro tạo ra ankan mạch nhánh và A có thể tác dụng với AgNO₃/NH₃ tạo ra kết tủa màu vàng. Vậy tên của X là:

- A. 2-metylbut-1-in B. 3-metylbut-1-in
C. pent-1-in D. 2-metylbut-2-in

Câu 19. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Vậy A, B và C là:

- A. etin, butin-1 và buta-1,3-đien.
B. etin, vinyl axetilen và buta-1,3-đien.
C. n-butan, vinyl axetilen và buta-1,3-đien.
D. eten, vinyl axetilen và buta-1,3-đien.

Câu 20. Khi điều chế axetilen bằng phương pháp nhiệt phân nhanh metan thu được hỗn hợp A gồm axetilen, hidro và một phần metan chưa phản ứng. Tỉ khối của hỗn hợp A so với hidro bằng 5. Vậy hiệu suất chuyển hóa metan thành axetilen là:

- A. 50% B. 60% C. 70% D. 80%

Câu 21. Để tinh chế khí C₂H₂ có lẫn tạp chất là CH₄, SO₂, C₂H₄ và CO₂ thì người ta dùng những dãy hóa chất nào dưới đây:

- A. KOH, HCl B. Br₂, HCl
C. AgNO₃/NH₃, HCl D. KMnO₄

Câu 22. Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H₂ bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO₂ (các thể tích khí đo ở đktc). Công thức của ankan và anken lần lượt là

- A. CH₄ và C₂H₄. B. C₂H₆ và C₂H₄.
C. CH₄ và C₃H₆. D. CH₄ và C₄H₈.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010”

Câu 23. Hỗn hợp khí X gồm H₂ và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H₂ bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H₂ bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là

- A. CH₃-CH=CH-CH₃. B. CH₂=CH-CH₂-CH₃.
C. CH₂=C(CH₃)₂. D. CH₂=CH₂.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009”

Câu 24. Một hỗn hợp gồm axetilen, propilen và metan. Đốt 11 gam hỗn hợp thu được 12,6 gam nước. 11,2 lít hỗn hợp (đktc) phản ứng vừa đủ với một lượng dung dịch chứa 100 gam brom. Vậy thành phần phần trăm thể tích các chất axetilen, propilen và metan trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 50%, 25% và 25% B. 25%, 25% và 50%
C. 55%, 25% và 20% D. 50%, 20% và 30%

Câu 25. Trong một bình kín chứa hỗn hợp khí gồm hidrocarbon A và khí hidro có xúc tác, thu được một khí B duy nhất. Ở cùng nhiệt độ, áp suất trong bình trước khi nung nóng gấp 3 lần áp suất sau khi nung nóng. Đốt cháy một lượng B thu được 8,8 g CO₂ và 5,4 g H₂O. Công thức phân tử của A là:

- A. C₂H₄ B. C₂H₂ C. C₃H₄ D. C₄H₄

Câu 26. Đốt cháy hoàn toàn 2 lít hỗn hợp gồm axetilen và một hidrocarbon A, thu được 4 lít CO₂ và 4 lít hơi nước (các thể tích đo ở cùng nhiệt độ và áp suất). Vậy A và % của nó trong hỗn hợp là:

- A. CH₄ và 40% B. C₂H₆ và 50%
C. C₂H₆ và 60% D. C₃H₈ và 50%

Câu 27. Cho hidrocarbon X phản ứng với brom (trong dung dịch) theo tỉ lệ mol 1 : 1, thu được chất hữu cơ Y (chứa 74,08% Br về khối lượng). Khi X phản ứng với HBr thì thu được hai sản phẩm hữu cơ khác nhau. Tên gọi của X là
A. but-1-en B. but-2-en C. propilen D. Xiclopropan

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009”

Câu 28. Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Hiệu suất của phản ứng hidro hoá là
A. 25% B. 20% C. 50% D. 40%

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009”

Câu 29. Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Giá trị của m là
A. 0,328. B. 0,205. C. 0,585. D. 0,620.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010”

Câu 30. Hỗn hợp khí X gồm dimetylamin và hai hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hỗn hợp X bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 550 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi nước. Nếu cho Y đi qua dung dịch axit sunfuric đặc (dư) thì còn lại 250 ml khí (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của hai hidrocarbon là
A. C_2H_6 và C_3H_8 . B. C_3H_6 và C_4H_8 .
C. CH_4 và C_2H_6 . D. C_2H_4 và C_3H_6 .

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010”

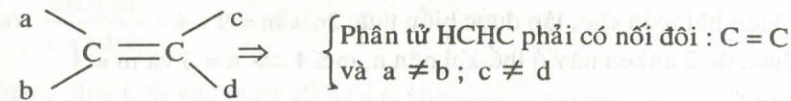
Câu 31. Cho hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Lấy 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 36 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CH_4 có trong X là
A. 40% B. 20% C. 25% D. 50%

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009”

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Khối lượng của nước bằng khối lượng của hidrocarbon đem đốt, nếu gọi y là số nguyên tử cacbon, ta có $18 \cdot \frac{y}{2} = M$, chỉ có giá trị y = 6 thì M = 54 (C_4H_6) là phù hợp.
Vậy chọn C.

Câu 2. Điều kiện để một chất hữu cơ có đồng phân hình học (cis-trans):



Hướng dẫn giải chi tiết

Chỉ có $CH_2=CH-CH=CH-CH_2-CH_3$ có đồng phân hình học $\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 3.

- Đáp án B: cumen: $C_6H_5-CH(CH_3)_2$: loại
 - Đáp án C: clobenzen: C_6H_5-Cl : loại
 - Đáp án D: 1,2-diclopropan: $CH_2Cl-CHCl-CH_3$: loại
- $\Rightarrow$ Đáp án A.

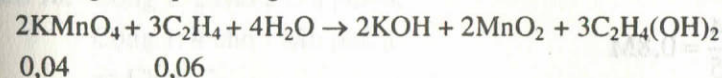
Câu 4.

- Etilen: $CH_2=CH_2 \rightarrow$ làm mất màu dd brom
 - Xiclopropan: $\begin{array}{c} CH_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ CH_2-CH_2 \end{array} \rightarrow$ làm mất màu dd brom (vòng kém bền)
 - Xiclo hexan: không làm mất màu nước brom (vòng bền)
 - Stiren: $C_6H_5CH=CH_2 \rightarrow$ làm mất màu dd brom
- $\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 5. Phản ứng cộng H_2 không làm thay đổi số nguyên tử C $\rightarrow$ các chất khi cộng H_2 cho cùng 1 sản phẩm phải là những chất có cùng số nguyên tử C.
 $\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 6. Số mol $KMnO_4 = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$ mol

Phương trình phản ứng:



$\Rightarrow V = 0,06 \cdot 22,4 = 1,344$ lít $\Rightarrow$ Đáp án A.

Câu 7. $n_{olefin} = n_{H_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02$ mol

$n_{đẫn\ xuất} = n_{olefin} = 0,02$ mol

$C_nH_{2n}Br_2 = \frac{4,32}{0,02} = 216 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow$ Chọn A.

Câu 8. A: $C_{2x}H_y \Rightarrow M_A = 24x + y = 29 \cdot 2 = 58 \Rightarrow x = 2; y = 10$

Vậy A là C_4H_{10}

B: C_xH_{2x} : B là C_2H_4

A: có 2 đồng phân

B: có 1 đồng phân

$\Rightarrow$ Số đồng phân của A và B là 3

$\Rightarrow$ Chọn A.

$\Rightarrow$ Chọn C.

$\Rightarrow$ 2 anken là C_2H_4 và $C_3H_6 \Rightarrow$ Chọn A.

$\Rightarrow$ Chon A.

$$\Rightarrow \%C_2H_6 = 96,18\%; \%C_3H_8 = 3,82\% \Rightarrow \text{Chon A.}$$

Câu 14.

Sau phản ứng thu được 2 hidrocarbon $\Rightarrow$ ankin X dư

$\Rightarrow$ Chọn D.

⇒ Chọn C.

$\Rightarrow$ Chon A.

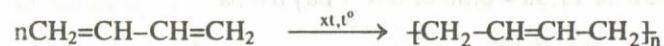
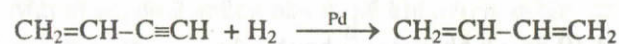
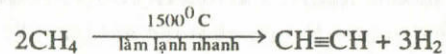
Câu 18.

$$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{C} \equiv \text{CH}$$

3-metylbut-1-in

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 19. Các phương trình phản ứng:



⇒ Chọn B.

Câu 20. Phương trình phản ứng:



Ban đầu: 1mol

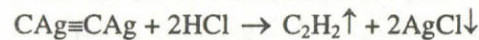
P/ư: x

Sau p/ư: $1-x$ $\frac{x}{2}$ $\frac{3x}{2}$

$$\bar{M} = \frac{16(1-x) + 26 \cdot \frac{x}{2} \cdot 2 \cdot \frac{3x}{2}}{1-x + \frac{x}{2} + \frac{3x}{2}} \Rightarrow x = 0,6$$

⇒ Vậy hiệu suất chuyển hóa là 60% ⇒ Chọn B.

Câu 21. $\text{C}_2\text{H}_2 + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CAG}\equiv\text{CAG}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

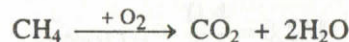


⇒ Chọn C.

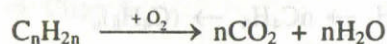
Câu 22. Ta có: $n_X = 0,2$ mol; $n_{\text{CO}_2} = 0,3$ mol; $\bar{M}_X = 22,5$

Ta thấy: $\bar{M}_X = 22,5 \Rightarrow$ hh khí X phải có CH_4 : x mol

Gọi CTTQ anken là C_nH_{2n} : y mol



x x



y ny

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ x + ny = 0,3 \\ 16x + 14ny = 22,5 \cdot 0,2 \end{cases}$$

⇒ n = 3 ⇒ anken là $\text{C}_3\text{H}_6 \Rightarrow$ **Đáp án C.**

Câu 23.

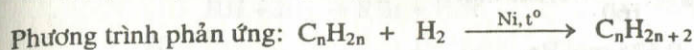
* **Cách 1:**

Giả sử có 1 mol hỗn hợp X gồm H_2 và anken: C_nH_{2n}

Ta có: $\bar{M}_X = 9,1 \cdot 2 = 18,2$; $\bar{M}_Y = 13 \cdot 2 = 26$

Áp dụng ĐLBTKL ta có: $m_{\text{hhX}} = m_{\text{hhY}} \Leftrightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_Y \cdot \bar{M}_Y$

$$\Leftrightarrow 1,18,2 = n_Y \cdot 26 \Rightarrow n_Y = 0,7 \text{ mol.}$$



Ta có: $n_X = 1$ mol; $n_Y = 0,7$ mol

$$\Rightarrow \text{số mol } \text{H}_2 \text{ dư} = \text{số mol } \text{C}_n\text{H}_{2n} = 1 - 0,7 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol } \text{H}_2 \text{ ban đầu} = 0,3 + 0,4 = 0,7 \text{ mol}$$

Ta có: $\bar{M}_X = 0,7 \cdot 2 + 0,3 \cdot 14n = 18,2 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow$ anken: C_4H_8

X + HBr cho 1 sản phẩm duy nhất ⇒ X là But-2-en

⇒ **Đáp án A.**

* **Cách 2:**

Đặt công thức của anken là C_nH_{2n} và số mol của nó là x; số mol của H_2 là y.

$$M_X \text{ là: } 14nx + 2y = 18,2(x+y) \quad (1)$$

$$M_Y \text{ là: } (14n+2)x + 2(y-x) = 26(x+y-x) \quad (2)$$

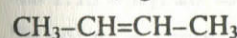
$$(1) \Leftrightarrow 14nx = 18,2x + 16,2y \quad (3)$$

$$(2) \Leftrightarrow 14nx = 24y \quad (4)$$

$$\text{Lấy (4) - (3)} \Leftrightarrow 7,8y = 18,2x \Leftrightarrow y = \frac{7}{3}x$$

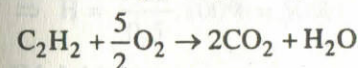
Thay y vào (4) được n = 4 ⇒ anken: C_4H_8

Anken cộng HBr chỉ cho 1 sản phẩm duy nhất nên anken đó phải là

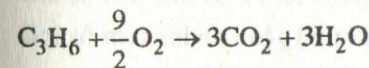


⇒ **Đáp án A.**

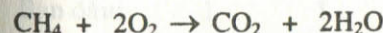
Câu 24. Các phương trình phản ứng:



x x



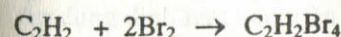
y 3y



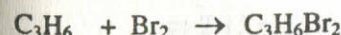
z 2z

$$\text{Theo đề bài ta có: } 26x + 42y + 46z = 11 \quad (1)$$

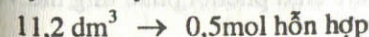
$$x + 3y + 2z = \frac{12,6}{18} = 0,7(\text{g})$$



x 2x



y y



$$\text{Số mol Br}_2 \text{ phản ứng} = \frac{100}{160} = 0,625 \text{ mol}$$

$$0,5 \text{ mol hỗn hợp} \rightarrow 0,625 \text{ mol Br}_2$$

$$(x + y + z) \quad 2x + y \quad (2)$$

$$\frac{0,5}{x + y + z} = \frac{0,625}{2x + y} \quad (3)$$

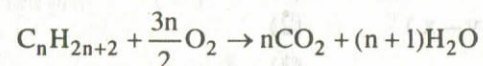
$$\text{Từ (1), (2) và (3) ta có: } x = 0,2; y = z = 0,1$$

$$\%C_2H_2 = 50\%; \%C_3H_6 = \%CH_4 = 25\%$$

⇒ Chọn A.

Câu 25. $n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol}; n_{H_2O} = 0,3 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow B \text{ là ankan}$$

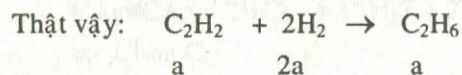


$$\frac{n+1}{n} = \frac{0,3}{0,2} \Rightarrow n = 2$$

Vậy B là C_2H_6

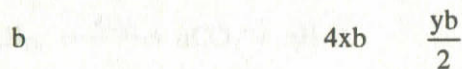
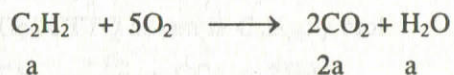
Do áp suất trong bình trước khi nung gấp 3 lần sau khi nung

⇒ A chỉ có thể là axetylen.



⇒ Chọn B.

Câu 26. Các phương trình phản ứng:



$$\text{Ta có hệ phương trình sau: } \begin{cases} a + b = 2 \\ 2a + xb = 4 \\ a + \frac{yb}{2} = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \\ a = b \end{cases}$$

⇒ A là C_2H_6 và chiếm 50%

⇒ Chọn B.

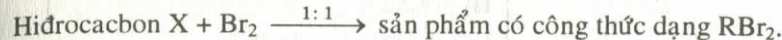
Câu 27.

- Nếu X tác dụng với brom là phản ứng thế (các hợp chất phenol phản ứng thế với dd brom):

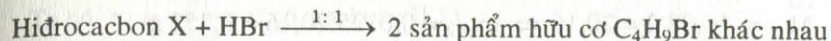


$$\text{Ta có: } \frac{80}{R + 80} \times 100 = 74,08 \Rightarrow R = 28 \Rightarrow R \text{ là } C_2H_4 \text{ (Điều này không hợp lý)}$$

Vậy tác dụng với dd brom là phản ứng cộng:



$$\text{Ta có: } \frac{160}{M_R + 160} \times 100\% = 70,08 \Rightarrow M_R = 56 \Rightarrow R \text{ là } C_4H_8$$

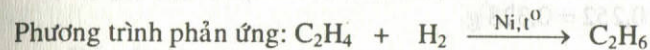


⇒ hiđrocacbon X: C_4H_8 là but-1-en

⇒ **Đáp án A.**

Câu 28. Giả sử có 1 mol hỗn hợp X gồm H_2 và C_2H_4

$$\text{Ta có: } \overline{M}_X = 3,75.4 = 15; \overline{M}_Y = 5.4 = 20$$



Gọi số hidro ban đầu là x mol ⇒ số mol ban đầu của C_2H_4 là $(1-x)$

$$\text{Ta có: } 2.x + 28.(1-x) = 15 \Rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Áp dụng ĐLBTKL ta có: } m_{hhX} = m_{hhY} \Leftrightarrow n_X \cdot \overline{M}_X = n_Y \cdot \overline{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow 1.15 = n_Y.20 \Rightarrow n_Y = 0,75 \text{ mol.}$$

$$\text{Ta có: } n_X = 1 \text{ mol; } n_Y = 0,75 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol } H_{2\text{ dư}} = 1 - 0,75 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow H = \frac{0,25}{0,5} \cdot 100\% = 50\%$$

* **Cách khác:**

Giả sử ban đầu có 1 mol C_2H_4 và 1 mol H_2 .

Gọi số mol anken hoặc hidro phản ứng là x mol.



$$\text{Ban đầu: } \begin{matrix} 1 & 1 & 0 \end{matrix}$$

$$\text{Phản ứng: } \begin{matrix} x & x & x \end{matrix}$$

$$\text{Sau phản ứng: } \begin{matrix} 1-x & 1-x & x \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \text{số mol hỗn hợp X: } n_X = 2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{số mol hỗn hợp Y: } n_Y = (1-x) + (1-x) + x = (2-x) \text{ mol}$$

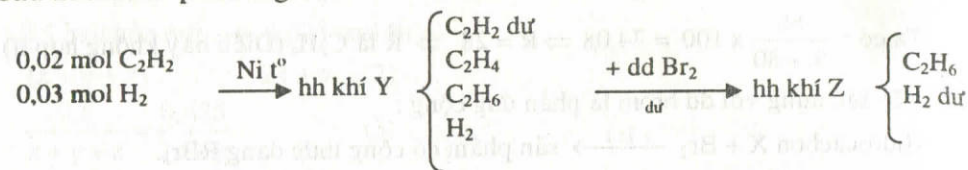
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{hhX} = m_{hhY} \Leftrightarrow n_X \cdot \overline{M}_X = n_Y \cdot \overline{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow 2.15 = (2-x).20 \Rightarrow x = 0,5$$

$$\Rightarrow H = \frac{0,5}{1} \cdot 100\% = 50\%$$

⇒ **Đáp án C.**

Câu 29. Sơ đồ phản ứng:

$$\text{Ta có: } n_{\text{hhZ}} = \frac{0,28}{22,4} = 0,0125 \text{ mol}$$

$$\overline{M}_Z = 10,08.2 = 20,16 \Rightarrow m_{\text{hhZ}} = 0,0125.20,16 = 0,252 \text{ g}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{hhY}} = m_{C_2H_2} + m_{H_2} = 0,02.26 + 0,03.2 = 0,58 \text{ g}$$

Dựa vào sơ đồ ta thấy: khối lượng bình brom tăng chính là khối lượng

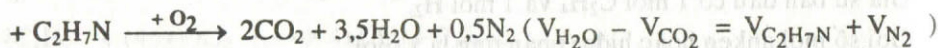
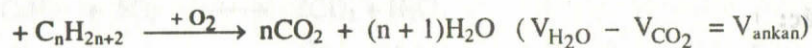
hidrocarbon không no được hấp thụ vào nên ta có:

$$\Delta m_{\text{dd Br}_2 \text{ tăng}} = 0,58 - 0,252 = 0,328 \text{ g}$$

$\Rightarrow$ **Đáp án A.**

Câu 30.

- Hỗn hợp khí Y gồm: $CO_2, H_2O, N_2 \Rightarrow V_{H_2O} + V_{CO_2} + V_{N_2} = 550$
- Y đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc dư thì thể tích còn lại là 250ml gồm: CO_2 và N_2
 $\Rightarrow V_{H_2O} = 550 - 250 = 300 \text{ ml}; V_{CO_2} + V_{N_2} = 250$
- Ta có: số nguyên tử H trung bình: $\overline{n}_H = \frac{2.300}{100} = 6 \Rightarrow$ **loại đáp án A, B.**
- Nếu là **đáp án C** (hh 2 ankan) thì ta có:



$$\Rightarrow V_{H_2O} - V_{CO_2} = V_{\text{ankan}} + V_{C_2H_7N} + V_{N_2}$$

Ta lại có:

$$V_{\text{hhX}} = V_{\text{ankan}} + V_{C_2H_7N} = V_{H_2O} - (V_{CO_2} + V_{N_2}) = 300 - 250 = 50 \text{ ml} \neq 100 \text{ ml}$$

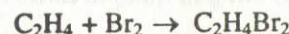
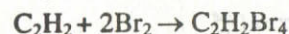
$\Rightarrow$ **loại đáp án C.**

$\Rightarrow$ **Đáp án D.**

Câu 31. Đặt a, b, c lần lượt là số mol CH_4, C_2H_4, C_2H_2

$$\text{Ta có: } 16a + 28b + 26c = 8,6 \quad (1)$$

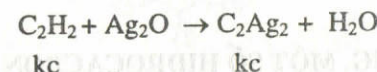
Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow b + 2c = \frac{48}{160} = 0,3 \quad (2)$$

Mặt khác: gọi số mol của CH_4, C_2H_4, C_2H_2 trong 13,44 lít hỗn hợp X lần lượt là

$$kx, ky, kz \Rightarrow k.(a + b + c) = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \quad (3)$$



$$\text{Ta có: } n_{\downarrow} = \frac{36}{240} = 0,15 \Rightarrow kc = 0,15 \quad (4)$$

$$\text{Lấy (3) chia cho (4) ta được: } \frac{a + b + c}{c} = 4 \Rightarrow a + b - 3c = 0 \quad (5)$$

Kết hợp (1), (2), (5) ta được $a = 0,2; b = 0,1; c = 0,1$

$$\Rightarrow \% \text{ thể tích } CH_4 = \% \text{ số mol } CH_4 = \frac{0,2}{0,4} \times 100\% = 50\%$$

$\Rightarrow$ **Đáp án D.**

Chương 7. HIĐROCACBON THƠM

NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN

HỆ THỐNG HÓA VỀ HIĐROCACBON

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. BENZEN VÀ ĐỒNG ĐẲNG. MỘT SỐ HIĐROCACBON THƠM KHÁC

1. Benzen và đồng đẳng

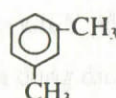
C_6H_6 (benzen), C_7H_8 , C_8H_{10} , ..., C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$) gọi là dãy đồng đẳng của benzen (hay dãy đồng đẳng của aren).

2. Đồng phân, danh pháp

* Anky benzen có đồng phân mạch cacbon (từ C_8H_{10} trở đi có đồng phân về vị trí nhóm anky và cấu tạo mạch cacbon).

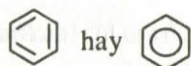
* Tên hệ thống = tên nhóm anky + benzen

Để gọi tên chúng, phải chỉ rõ vị trí các nguyên tử C của vòng bằng các chữ số hoặc các chữ cái o (ortho), m (meta), p (para).

Ví dụ :  1,3-đimetyl benzen
m-đimetyl benzen
(m-xilen).

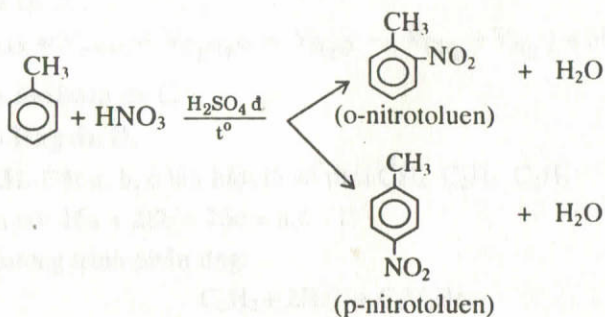
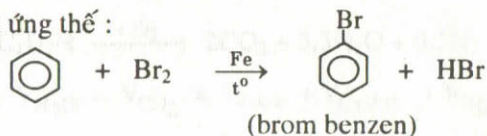
3. Cấu tạo benzen

Phân tử benzen có cấu trúc phẳng và có hình lục giác đều, có ba liên kết đơn xen kẽ ba liên kết đôi.



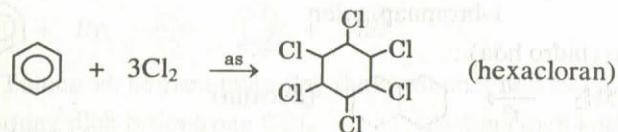
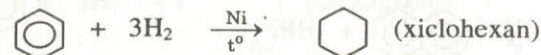
4. Tính chất hóa học

a) Phản ứng thế :



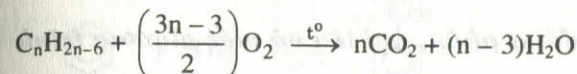
Quy tắc thế : Các anky benzen dễ tham gia phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen và sự thế ưu tiên ở vị trí ortho và para so với nhóm anky.

b) Phản ứng cộng :



c) Phản ứng oxi hóa :

* Toluen làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ tạo kết tủa MnO_2 .

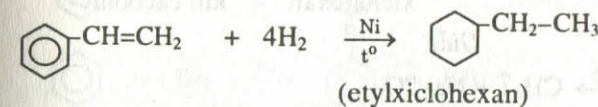
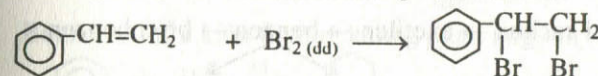


II. STIREN VÀ NAPHTALEN

1. Stiren C_8H_8 (vinylbenzen) :

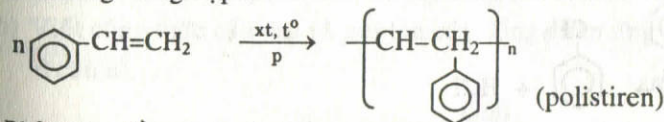


a) Phản ứng cộng : làm mất màu dung dịch brom.

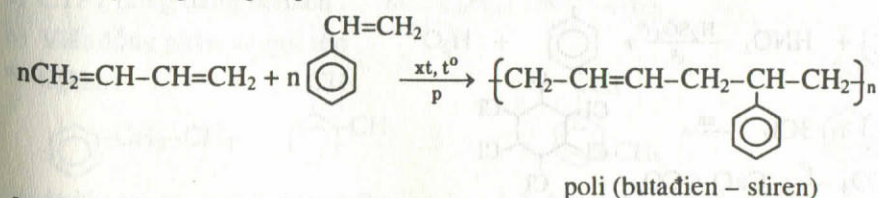


b) Phản ứng trùng hợp và đồng trùng hợp :

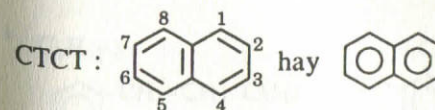
* Phản ứng trùng hợp :



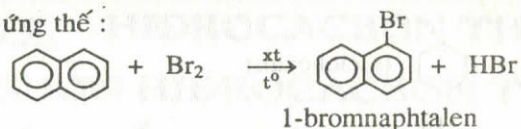
* Phản ứng đồng trùng hợp :



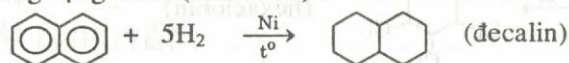
2. Naphtalen (băng phiến) $C_{10}H_8$



* Phản ứng thế :



* Phản ứng cộng hiđro (hiđro hóa) :

**III. NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN**

Gồm dầu mỏ, khí mỏ dầu, khí thiên nhiên.

B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**Dạng 1.**

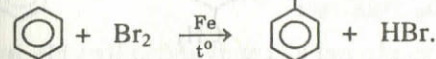
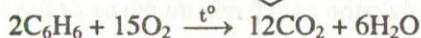
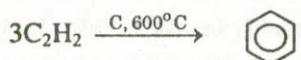
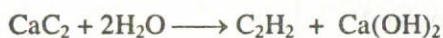
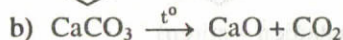
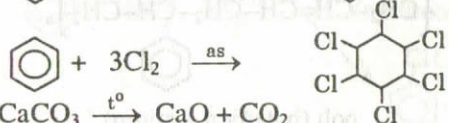
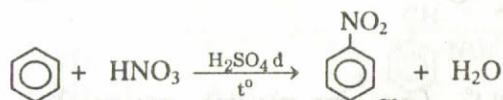
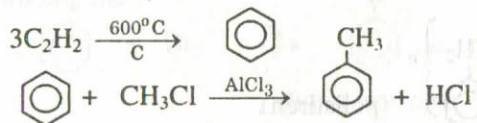
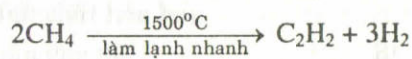
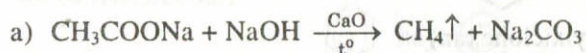
Viết công thức cấu tạo, đồng phân, gọi tên và viết phương trình phản ứng hiđrocacbon thơm

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO**Bài 1.** Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ :

a) Natri axetat → metan → axetilen → benzen → toluen



b) Đá vôi → vôi sống → canxi cacbua → axetilen → benzen → brombenzen

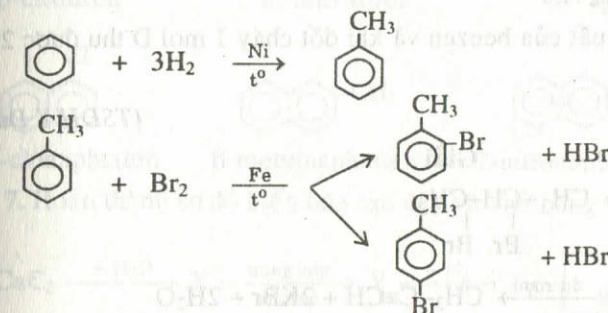
**Giải****Bài 2.** Toluên và benzen phản ứng được với chất nào sau đây ?

- (1) dung dịch brom trong CCl_4 ; (2) dung dịch kali pemanganat
(3) hiđro có xúc tác Ni đun nóng; (4) Br_2 có bột Fe, đun nóng ?

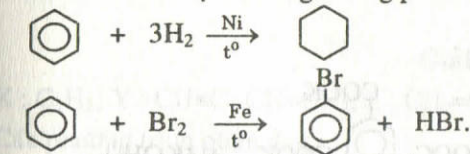
Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Giải

* Toluên ở điều kiện thường không phản ứng với (1), (2).



* Benzen ở điều kiện thường không phản ứng với (1), (2).

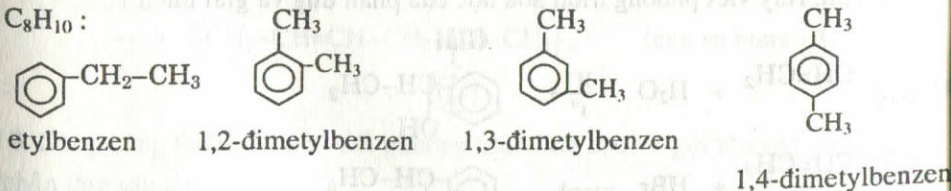
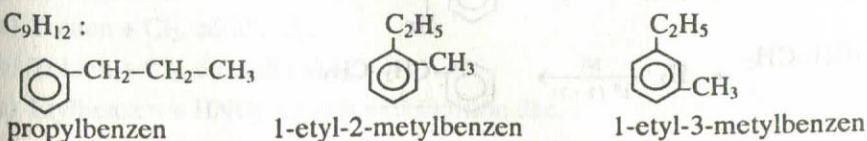
**Bài 3.**

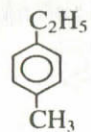
a) Hãy viết công thức phân tử các đồng đẳng của benzen chứa 8 và 9 nguyên tử C.

b) Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân ứng với các công thức tìm được ở câu a).

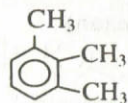
Giảia) CTPT đồng đẳng benzen : 8C : C_8H_{10} ; 9C : C_9H_{12} .

b) Viết đồng phân và gọi tên :

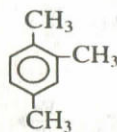
* C_8H_{10} :* C_9H_{12} :



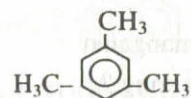
1-ethyl-4-metylbenzen



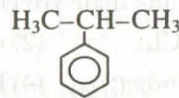
1,2,3-trimetylbenzen



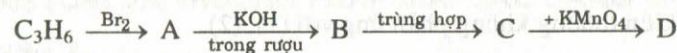
1,2,4-trimetylbenzen



1,3,5-trimetylbenzen

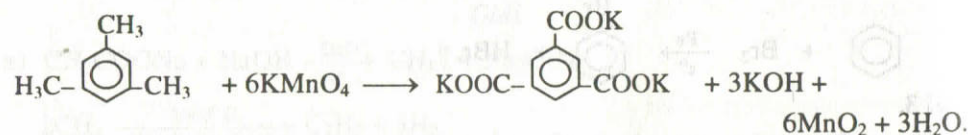
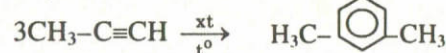
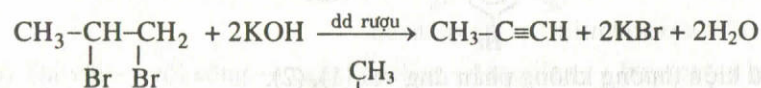
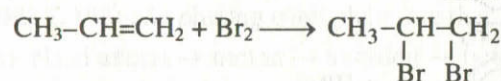


isopropylbenzen

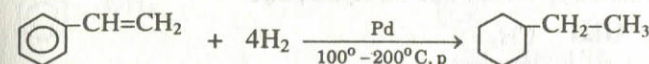
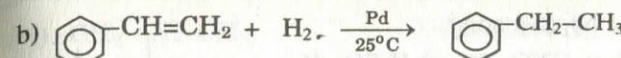
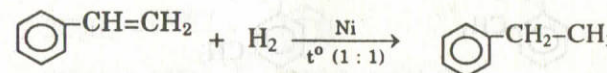
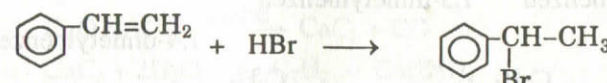
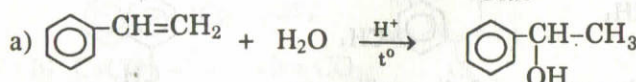
Bài 4. Hoàn thành sơ đồ biến hóa sau :

Biết rằng C là một dẫn xuất của benzen và khi đốt cháy 1 mol D thu được 207g chất rắn.

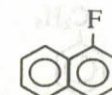
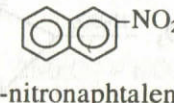
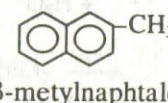
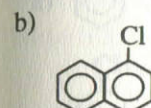
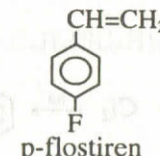
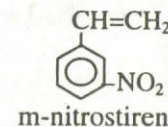
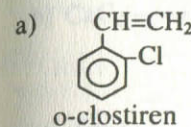
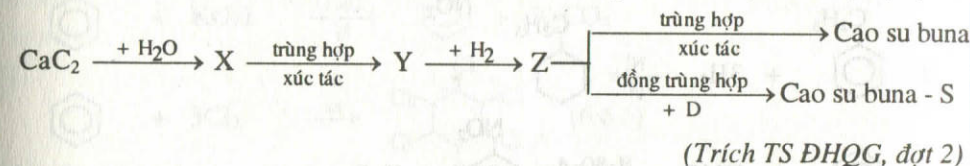
(TSDH Y Dược)

Giải**Bài 5.**

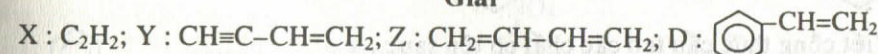
- a) Dùng công thức cấu tạo viết phương trình hóa học của stiren với H_2O (xúc tác H_2SO_4); HBr và với H_2 (1 : 1, xúc tác Ni).
- b) Khi cho stiren tác dụng với hidro có Pd xúc tác ở $25^\circ C$ chỉ thu được etylbenzen. Muốn thu được etylxiclohexan phải tiến hành phản ứng ở $100 - 200^\circ C$, áp suất 100 atm. Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng và giải thích ?

Giải**Bài 6.** Hãy viết công thức cấu tạo của các chất sau :

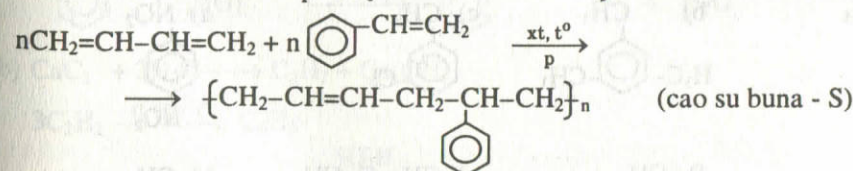
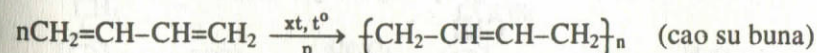
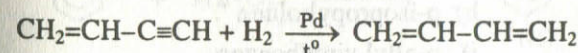
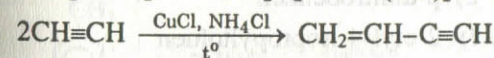
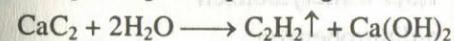
a) o-clostiren, m-nitrostiren, p-flostiren.

b) α -clonaphtalen, β -metylnaphtalen, 2-nitronaphtalen, 1-flonaphtalen.**Giải****Bài 7.** Hoàn thành sơ đồ biến hóa sau đây và viết công thức cấu tạo của X, Y, Z, D.

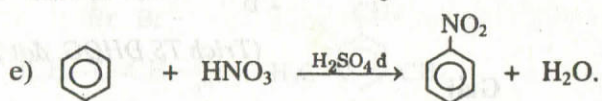
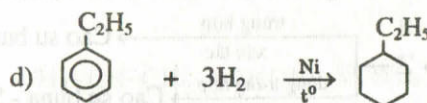
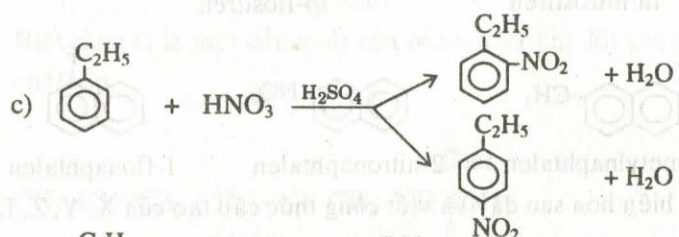
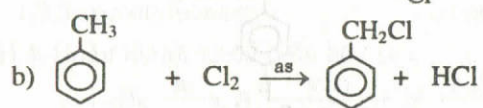
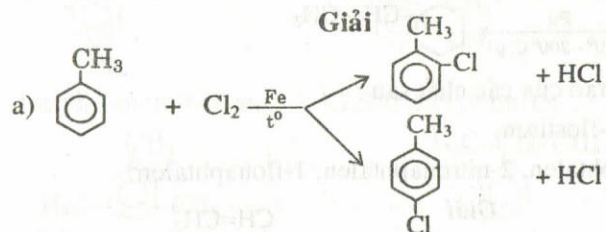
(Trích TS ĐHQG, đợt 2)

Giải

Các phương trình phản ứng :

**Bài 8.** Dùng công thức cấu tạo, viết phương trình hóa học và gọi tên sản phẩm ở các phản ứng sau :a) Toluen + Cl_2 , có bột sắt.b) Toluen + Cl_2 , có chiếu sáng.c) Etylbenzen + HNO_3 , có mặt axit sunfuric đặc.

d) Etylbenzen + H_2 , có xúc tác Ni, đun nóng.

 e) Đun nóng benzen với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc.

Bài 9. Viết công thức cấu tạo các chất có tên sau :

a) 4-cloetylbenzen

b) 1,3,5-trimetylbenzen

c) m-clotoluen

d) p-đinitrobenzen

e) 3-brom-5-clonitrobenzen

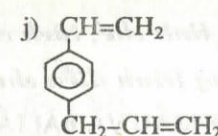
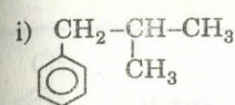
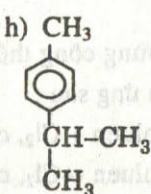
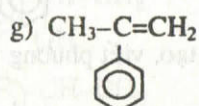
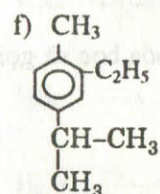
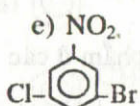
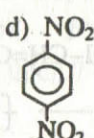
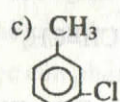
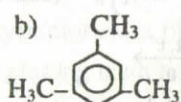
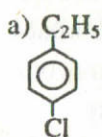
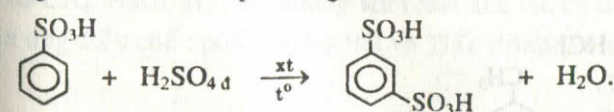
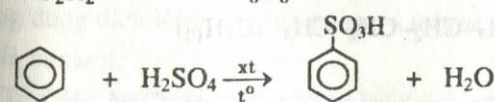
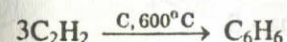
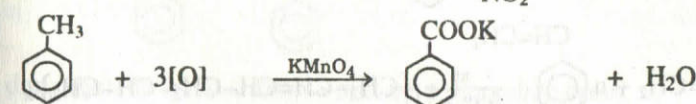
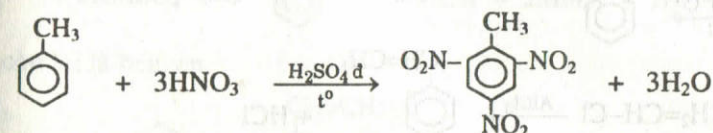
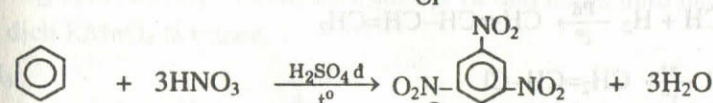
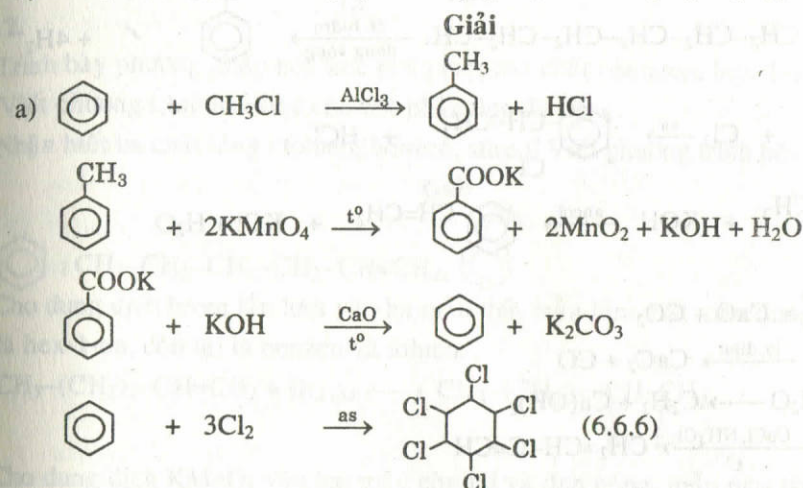
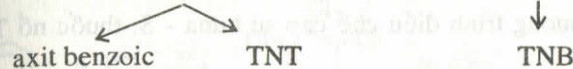
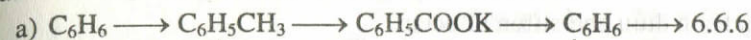
f) 2-etyl-4-isopropyltoluen

g) 2-phenylpropen

h) p-isopropyltoluen

i) isobutylbenzen

j) p-allyl vinylbenzen.

Giải

Bài 10. Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ sau :


Dạng 2. – Nhận biết, tính chất, tách chất

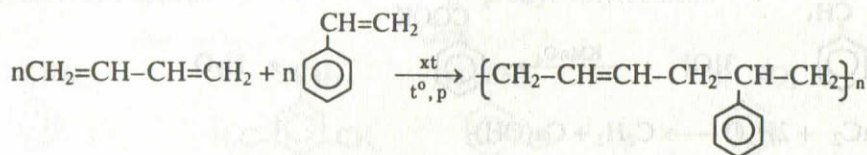
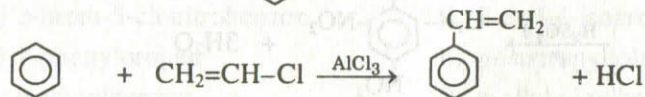
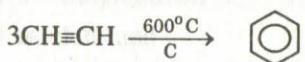
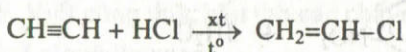
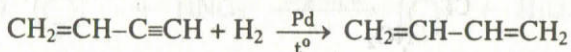
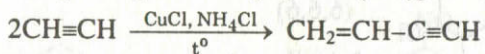
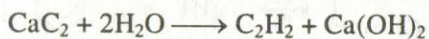
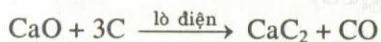
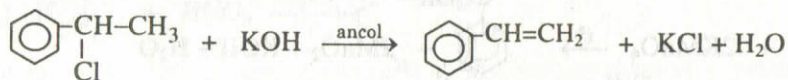
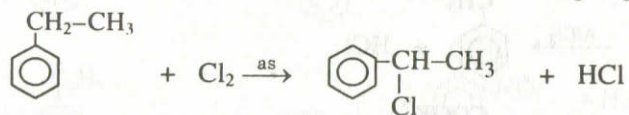
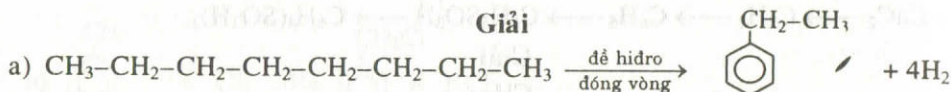
– Viết phương trình điều chế các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

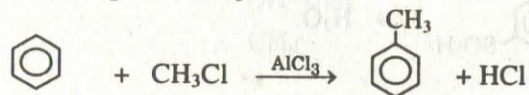
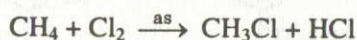
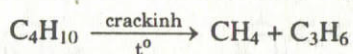
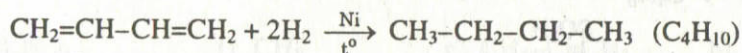
Bài 1.

- a) Viết các phương trình điều chế stiren từ octan.
b) Từ đá vôi, hãy viết các phương trình điều chế cao su buna - S, thuốc nổ TNT, thuốc trừ sâu 6.6.6.

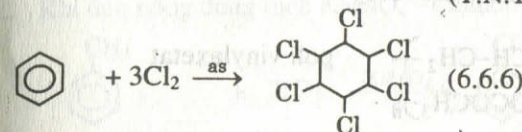
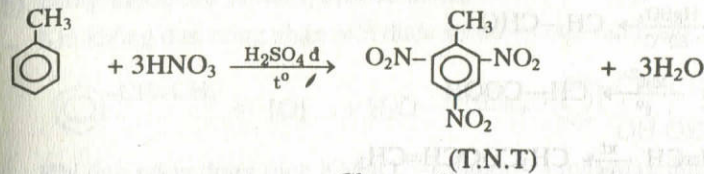
Giải



Cao su buna - S



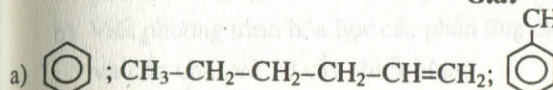
KHANG VIET



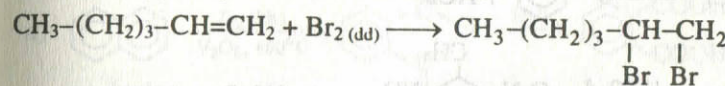
Bài 2.

- a) Trình bày phương pháp hóa học phân biệt các chất : benzen, hex-1-en và toluen.
Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã dùng.
b) Nhận biết ba chất lỏng : toluen, benzen, stiren. Viết phương trình hóa học.

Giải



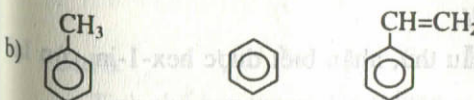
- Cho dung dịch brom lần lượt vào ba mẫu thử, mẫu làm mất màu dung dịch brom là hex-1-en, còn lại là benzen và toluen.



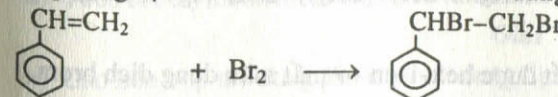
- Cho dung dịch KMnO_4 vào hai mẫu còn lại và đun nóng, mẫu nào làm mất màu dung dịch KMnO_4 là toluen.



Mẫu còn lại là benzen.



- Dùng dung dịch brom $\rightarrow$ stiren $\rightarrow$ mất màu dung dịch brom.

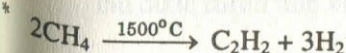


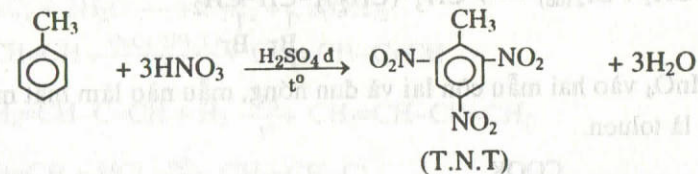
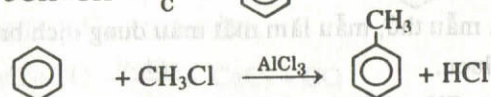
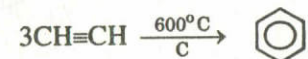
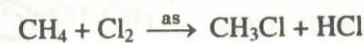
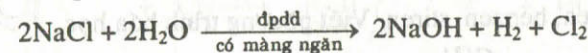
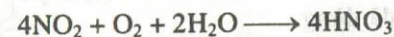
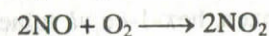
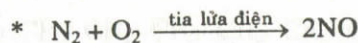
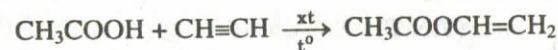
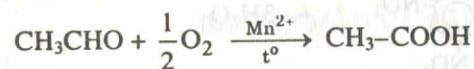
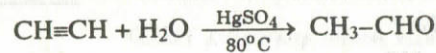
- Dùng dung dịch KMnO_4 , đun nóng $\rightarrow$ toluen $\rightarrow$ mất màu dung dịch KMnO_4 , còn lại là benzen.

Bài 3. Từ CH_4 , NaCl , H_2O và không khí (chất xúc tác có đủ), hãy viết phương trình phản ứng điều chế : poli vinylaxetat và TNT (trinitrotoluen).

(Trích TS ĐHSP TP.HCM)

Giải





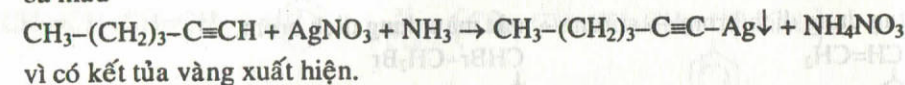
Bài 4. Nhận biết các chất sau :

a) Xiclohexan, hex-1-en, hex-1-in, benzen.

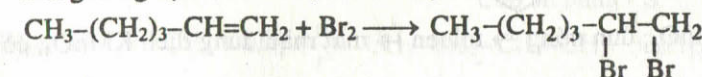
b) Benzen, toluen, stiren (chỉ dùng một thuốc thử).

Giải

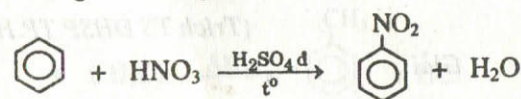
a)* Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào bốn mẫu thử, nhận biết được hex-1-in, còn lại ba mẫu



* Dùng dung dịch brom nhận biết được hex-1-en $\rightarrow$ mất màu dung dịch brom.



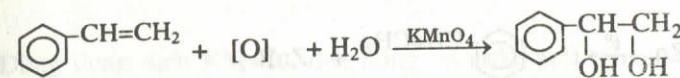
* Dùng dung dịch HNO_3 đặc có xúc tác H_2SO_4 đặc nhận biết được benzen $\rightarrow$ tạo chất lỏng màu vàng nitrobenzen.



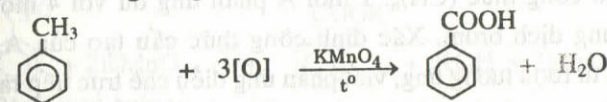
Còn lại là xiclohexan.

b) Dùng thuốc thử là dung dịch KMnO_4 .

- Khi không đun nóng nhận biết được stiren $\rightarrow$ mất màu dung dịch KMnO_4 .



- Khi đun nóng dung dịch $\text{KMnO}_4 \rightarrow$ toluen $\rightarrow$ mất màu dung dịch KMnO_4 .



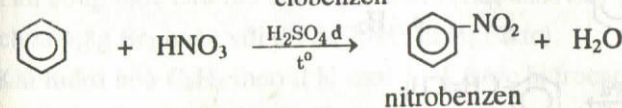
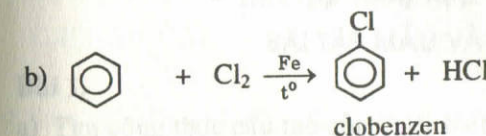
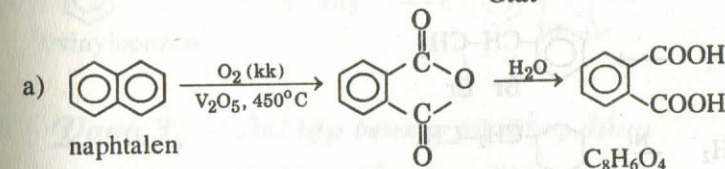
Còn lại là benzen.

Bài 5.

a) Axit phthalic $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ dùng nhiều trong sản xuất chất dẻo và được phẩm được điều chế như sau : Oxi hóa naphtalen bằng O_2 với xúc tác V_2O_5 ở 450°C rồi cho sản phẩm tác dụng với nước. Hãy dùng công thức cấu tạo viết sơ đồ phản ứng.

b) Viết phương trình hóa học các phản ứng điều chế clobenzen và nitrobenzen từ benzen và các chất vô cơ cần thiết khác.

Giải



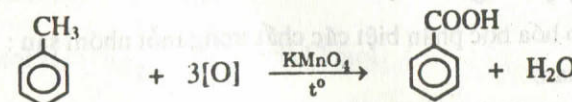
Bài 6.

a) Tinh chế benzen có lẫn toluen.

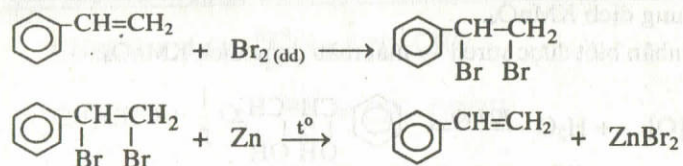
b) Tách rời etylbenzen và stiren ra khỏi hỗn hợp.

Giải

a) Cho hỗn hợp tác dụng lần lượt với dung dịch KMnO_4 đun nóng thì toluen bị giữ lại còn benzen tinh khiết được tách riêng ra.



b) Cho hỗn hợp lần lượt tác dụng với dung dịch brom thì stiren bị giữ lại còn etylbenzen được tách riêng ra. Sau đó cho bột kẽm vào sản phẩm thu được ta thu được stiren tinh khiết.



Bài 7. Một hidrocarbon A có công thức $(\text{CH})_n$. 1 mol A phản ứng đủ với 4 mol H_2 hoặc 1 mol Br_2 trong dung dịch brom. Xác định công thức cấu tạo của A. Từ hidrocarbon tương ứng và từ rượu tương ứng, viết phản ứng điều chế trực tiếp ra A.

(Trích TS ĐHQG TP.HCM, đợt 3)

Giải

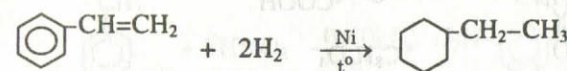
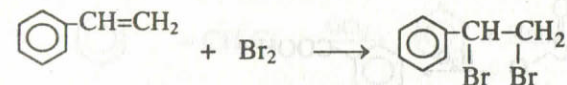
A có dạng $(\text{CH})_n$ hay C_nH_n .

Vì $\text{A} + 4\text{H}_2 \Rightarrow \text{A}$ có 4 liên kết π .

$\text{A} + 1\text{Br}_2 \Rightarrow \text{A}$ có 1 liên kết đôi $\text{C}=\text{C} \Rightarrow$ CTPT của A là C_8H_8 ($n = 8$).

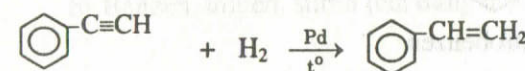
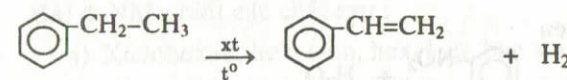
CTCT: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2$

Phương trình phản ứng:

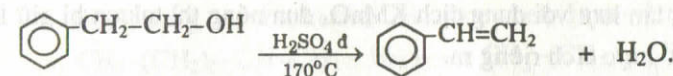
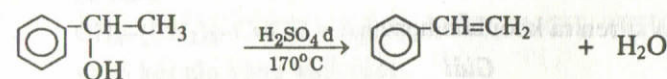


* Phương trình phản ứng điều chế stiren:

- Từ hidrocarbon tương ứng:



- Từ rượu tương ứng:



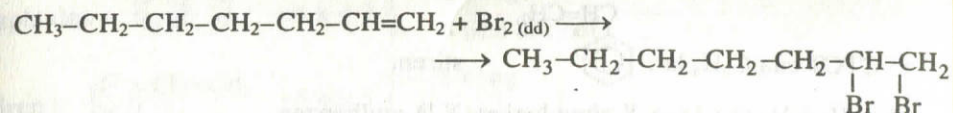
Bài 8. Hãy dùng phương pháp hóa học phân biệt các chất trong mỗi nhóm sau:

a) Toluene, hept-1-en và heptan.

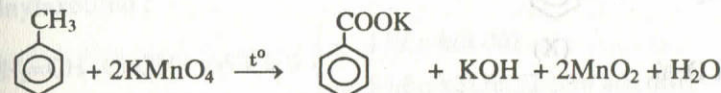
b) Etylbenzen, vinylbenzen và vinylaxetilen.

Giải

a) - Dùng dung dịch brom $\rightarrow$ nhận biết hept-1-en, còn lại là toluene và heptan.



- Dùng dung dịch KMnO_4 , đun nóng $\rightarrow$ nhận biết toluene $\rightarrow$ mất màu dung dịch KMnO_4 .



Còn lại là heptan.

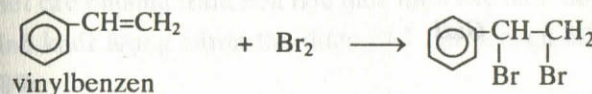
b) - Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow$ nhận biết được vinylaxetilen $\rightarrow$ tạo kết tủa vàng, còn lại là etylbenzen và vinylbenzen.



vinylaxetilen

vàng

- Dùng dung dịch brom $\rightarrow$ nhận biết vinylbenzen $\rightarrow$ mất màu dung dịch brom $\rightarrow$ còn lại là etylbenzen.



vinylbenzen

Dạng 3. - Bài tập benzen và đồng đẳng

- Bài tập tổng hợp hidrocarbon

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1.

a) Tìm công thức cấu tạo của C_8H_8 biết 3,12g chất này phản ứng hết với dung dịch chứa 4,8g Br_2 hoặc với tối đa 2,688 lít H_2 (đktc).

b) Khi hidro hóa C_8H_8 theo tỉ lệ mol 1 : 1 được hidrocarbon cùng loại X. Khi brom hóa một đồng phân Y của X với xúc tác Fe (1 : 1) được một sản phẩm duy nhất. Xác định CTCT của X, Y.

Giải

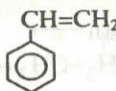
$$\text{Ta có: } n_{\text{C}_8\text{H}_8} = \frac{3,12}{104} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Br}_2 : n_{\text{Br}_2} = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ mol}$$

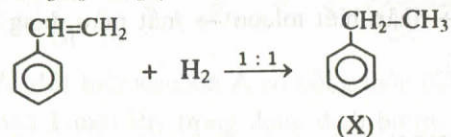
$$\text{Số mol H}_2 : n_{\text{H}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{n_{\text{C}_8\text{H}_8}}{n_{\text{Br}_2}} = \frac{0,03}{0,03} = 1; \frac{n_{\text{C}_8\text{H}_8}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{0,03}{0,12} = \frac{1}{4}$$

$\Rightarrow$ Trong phân tử có 1 liên kết π ở nhánh và 3 liên kết π ở vòng benzen

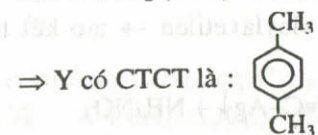
$\Rightarrow$ CTCT của C_8H_8 là :  stiren.

Vì $C_8H_8 + H_2 (1:1) \rightarrow X$ cùng loại $\Rightarrow X$ là etylbenzen.



đồng phân của X là Y.

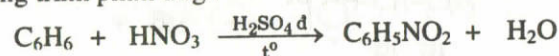
Mà $Y + \text{Br}_2 (1:1) \rightarrow$ một sản phẩm duy nhất $\Rightarrow Y$ phải có CTCT dạng đối xứng.



Bài 2. Cho benzen tác dụng với lượng dư HNO_3 đặc có xúc tác H_2SO_4 đặc để điều chế nitrobenzen. Tính khối lượng nitrobenzen thu được khi dùng 1 tấn benzen với hiệu suất 78%.

Giải

Phương trình phản ứng :



78 tấn

123 tấn

1 tấn

?

$$\text{Khối lượng nitrobenzen : } m = \frac{1 \times 123}{78} \times \frac{78}{100} = 1,23 \text{ tấn.}$$

Bài 3.

a) Dựa vào số electron hóa trị của nguyên tử C, hãy chứng minh công thức tổng quát của aren; C_nH_{2n-6} .

b) Công thức tổng quát của các hidrocarbon có dạng $C_nH_{2n+2-2k}$.

– Hãy cho biết ý nghĩa chỉ số k.

– Đối với các chất cho sau đây: naphtalen, stiren, xiclohexan, vinylaxetilen, 2-metylpent-1-en thì k có những giá trị nào ?

Giải

a) Số electron hóa trị của n nguyên tử C là 4n.

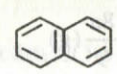
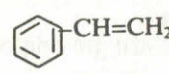
Vì aren có vòng, trong vòng có 3 liên kết đôi nên số liên kết giữa n nguyên tử C với nhau là n + 3.

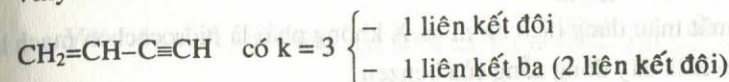
$\Rightarrow$ Số e hóa trị của C còn lại dùng để liên kết với H là: $4n - 2(n + 3) = 2n - 6$

$\Rightarrow$ Công thức tổng quát aren có dạng : C_nH_{2n-6} .

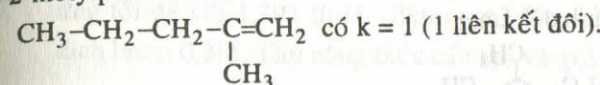
b) CTTQ : $C_nH_{2n+2-2k}$

– Ý nghĩa của chỉ số k : k là số liên kết π hoặc số vòng.

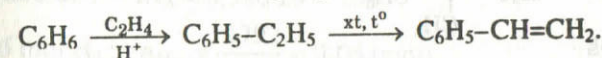
- Naphtalen :  có k = 7 $\left\{ \begin{array}{l} - 2 \text{ vòng} \\ - 5 \text{ liên kết đôi} \end{array} \right.$
- Stiren :  có k = 5 $\left\{ \begin{array}{l} - 1 \text{ vòng} \\ - 4 \text{ liên kết đôi} \end{array} \right.$
- Xiclohexan :  có k = 1 (1 vòng)
- Vinylaxetilen :



- 2-metylpent-1-en :



Bài 4. Từ etilen và benzen, tổng hợp được stiren theo sơ đồ :

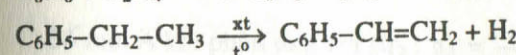
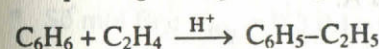


a) Viết các phương trình hóa học thực hiện các biến đổi trên.

b) Tính khối lượng stiren thu được từ 1 tấn benzen nếu hiệu suất của quá trình là 78%.

Giải

a) Các phương trình phản ứng :



b) Số mol C_6H_6 : $n_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{1.10^6}{78} \text{ (mol)}$

Theo sơ đồ : $n_{\text{stiren}} = n_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{1.10^6}{78} \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng stiren : } m = \frac{10^6}{78} \cdot 104 \cdot \frac{78}{100} = 104.10^4 = 1,04 \text{ (tấn).}$$

Bài 5. Một chất hữu cơ X chỉ chứa hai nguyên tố biết $150 < M_x < 170$. Đốt cháy hoàn toàn a gam X thì sinh ra a gam H_2O . Biết X không làm mất màu dung dịch brom, cũng không phản ứng với brom khi có bột Fe xúc tác, nhưng lại phản ứng với brom khi có chiếu sáng tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất. Xác định CTPT và CTCT của X. Biết rằng X có tính đối xứng.

Giải

* Vì X là chất hữu cơ, khi đốt cháy tạo ra $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ trong X có hai nguyên tố C, H.

Đặt CTTQ của X : C_xH_y

Ta có : $m_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{a}{18} = \frac{a}{9} (g) \Rightarrow m_C = a - \frac{a}{9} = \frac{8a}{9} (g)$

Ta có tỉ lệ : $x : y = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} = \frac{8a}{9 \cdot 12} : \frac{a}{9 \cdot 1} = \frac{8}{12} : 1 = 2 : 3$

$\Rightarrow X$ có dạng $(C_2H_3)_n$.

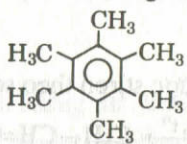
Theo đề : $150 < M_X < 170 \Leftrightarrow 150 < 27n < 170 \Leftrightarrow 5,55 < n < 6,29$

$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow$ CTPT X là $C_{12}H_{18}$.

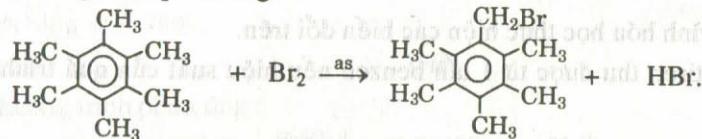
* Vì X không làm mất màu dung dịch brom $\Rightarrow X$ không phải là hidrocarbon mạch hở có nối đôi $C=C \Rightarrow X$ là dãy đồng đẳng của benzen.

X không tác dụng với Br_2 (bột Fe xúc tác) $\Rightarrow X$ không còn H liên kết trực tiếp vào vòng benzen và X có tính đối xứng.

$\Rightarrow$ Vậy CTCT của X là :



Phương trình phản ứng :



Bài 6. A là một đồng đẳng của benzen có công thức $(C_3H_4)_n$. Tìm công thức phân tử A. Viết và gọi tên các đồng phân có thể có của A.

Giải

A : $(C_3H_4)_n$ hay $C_{3n}H_{4n}$.

Vì A là đồng đẳng của benzen nên có dạng C_mH_{2m-6} .

Ta có : $\begin{cases} m = 3n \\ 2m - 6 = 4n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 9 \\ n = 3 \end{cases}$

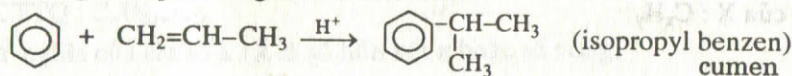
Vậy CTPT A là C_9H_{12} (8 đồng phân).

Bài 7.

- Để sản xuất cumen, người ta cho benzen phản ứng với propen có xúc tác axit, hãy viết phương trình hóa học của phản ứng.
- Để sản xuất 1 tấn cumen cần dùng tối thiểu bao nhiêu m^3 (đktc) hỗn hợp khí tách được từ khí crackinh gồm 60% propen và 40% propan (về thể tích) ? Biết rằng hiệu suất phản ứng đạt 80%.
- Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng khi cho 1 mol cumen tác dụng với 1 mol brom có mặt bột Fe, 1 mol brom có chiếu sáng.

Giải

a) Phương trình phản ứng điều chế cumen :



b) Số mol cumen : $n = \frac{1 \cdot 10^6}{120} (mol)$

Theo phương trình: $n_{C_3H_6} = n_{cumen} = \frac{10^6}{120} (mol) \Rightarrow V_{C_3H_6} = \frac{10^6}{120} \times 22,4 (lít)$

Vì C_3H_6 chiếm 60% $\Rightarrow V_{C_3H_6 (60\%)} = \frac{100}{60} \times \frac{10^6}{120} \times 22,4 (l) = \frac{22,4}{72} \cdot 10^3 (m^3)$

Với hiệu suất phản ứng đạt 80% $\Rightarrow V_{hh} = \frac{22,4}{72} \cdot 10^3 \cdot \frac{100}{80} = 388,89 (m^3)$.

Bài 8. Tỉ khối hơi của một hidrocarbon A với không khí là 3,586. Biết 2,08g A phản ứng tối đa với 1,792 lít H_2 (đktc) và 3,12g A phản ứng vừa đủ với 100ml dung dịch brom 0,3M. Tìm công thức cấu tạo và gọi tên A.

Giải

Theo đề : $M_A = 3,586 \cdot 29 = 104$

* Số mol H_2 : $n_{H_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 (mol)$

Số mol A khi phản ứng với H_2 : $n_A = \frac{2,08}{104} = 0,02 (mol)$

$\Rightarrow$ Ta có tỉ lệ $n_A : n_{H_2} = 0,02 : 0,08 = 1 : 4$

$\Rightarrow$ Trong A có 4 liên kết π (1)

* Số mol Br_2 : $n_{Br_2} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 (mol)$

Số mol A khi phản ứng với Br_2 : $n_A = \frac{3,12}{104} = 0,03 (mol)$

$\Rightarrow$ Ta có tỉ lệ $n_A : n_{Br_2} = 0,03 : 0,03 = 1 : 1$

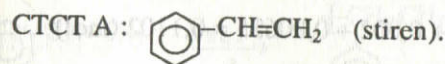
$\Rightarrow$ Trong A có 1 liên kết đôi ở mạch $C=C$ (2)

Ta lại có : $M_A = 104$

$C_xH_y = 104 \Rightarrow 12x + y = 104$ (3)

Kết hợp với điều kiện (1), (2), biện luận ta được $x = 8$; $y = 8$

$\Rightarrow$ CTPT A : C_8H_8



Bài 9. Anky benzen X có phần trăm khối lượng cacbon bằng 91,31%.

a) Tìm công thức phân tử của X.

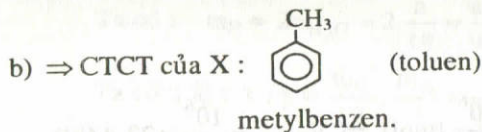
b) Viết công thức cấu tạo, gọi tên chất X.

Giải

Đặt CTTQ X : C_nH_{2n-6} .

Theo đề : $\%C = \frac{12n}{14n-6} \times 100\% = 91,31\% \Rightarrow n = 7$

Vậy CTPT : C_7H_8 .



Bài 10. Một loại xăng có thành phần về khối lượng như sau : hexan 43%; heptan 49,5%; pentan 1,8%, còn lại là octan. Hãy tính xem cần phải hỗn hợp 1g xăng đó tối thiểu với bao nhiêu lít không khí (đktc) để đảm bảo sự cháy được hoàn toàn và khi đó tạo ra bao nhiêu lít CO_2 .

Giải

Khối lượng các hidrocarbon trong 1 gam

* hexan : C_6H_{14} : 0,43 (g)

* heptan : C_7H_{16} : 0,495 (g)

* pentan : C_5H_{12} : 0,018 (g)

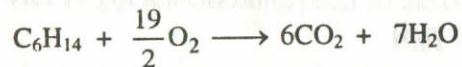
* octan : C_8H_{18} : 0,57 (g)

$\Rightarrow$ Số mol các hidrocarbon trong hỗn hợp :

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{14}} = \frac{0,43}{86} = 0,005 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{C}_7\text{H}_{16}} = \frac{0,495}{100} = 0,00495 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{C}_5\text{H}_{12}} = \frac{0,018}{72} = 0,00025 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{0,057}{114} = 0,0005 \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng :



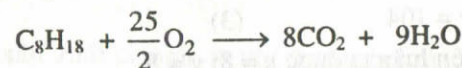
$$\text{(mol)} \quad 0,005 \quad 0,0475 \quad 0,03$$



$$\text{(mol)} \quad 0,00495 \quad 0,05445 \quad 0,03465$$



$$\text{(mol)} \quad 0,00025 \quad 0,002 \quad 0,00125$$



$$\text{(mol)} \quad 0,0005 \quad 0,00625 \quad 0,004$$

* Số mol O_2 : $n_{\text{O}_2} = 0,0475 + 0,05445 + 0,002 + 0,00625 = 0,1102 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,1102 \times 22,4 = 2,4685 \text{ (lít)}$$

Thể tích không khí : $V_{\text{O}_2} = \frac{1}{5} \times V_{\text{kk}}$

$$\Rightarrow V_{\text{kk}} = 5 \times V_{\text{O}_2} = 5 \times 2,4685 = 12,3425 \text{ (lít)}$$

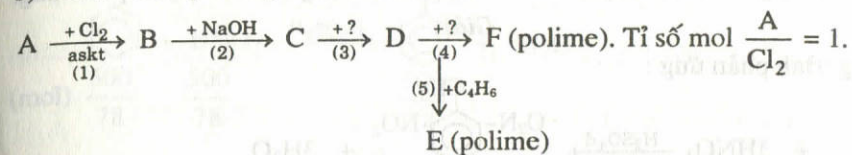
* Số mol CO_2 : $V_{\text{CO}_2} = 0,03 + 0,03465 + 0,00125 + 0,004 = 0,0699 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \text{Thể tích } \text{CO}_2 : V_{\text{CO}_2} = 0,0699 \times 22,4 = 1,56576 \text{ (lít)}.$$

Bài 11. A là đồng đẳng của benzen có 9,43% H về khối lượng.

a) Viết công thức phân tử và công thức cấu tạo của A.

b) Hoàn thành phương trình theo sơ đồ sau :



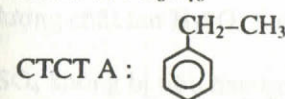
(Trích TSDH Ngoại thương TP.HCM)

Giải

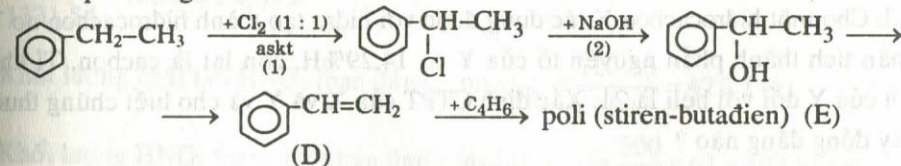
a) Đặt CTTQ A : $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

$$\text{Theo đề : } \%H = \frac{2n-6}{14n-6} \times 100\% = 9,43\% \Rightarrow n = 8$$

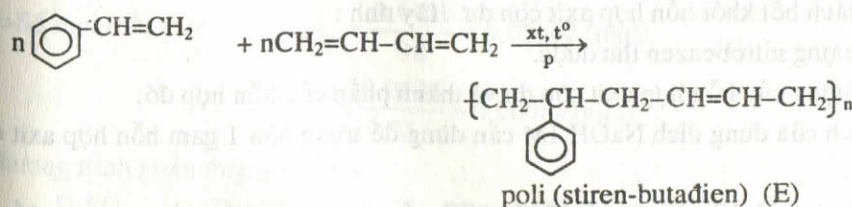
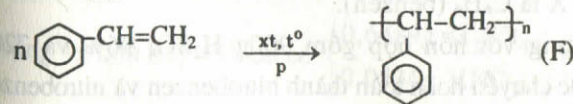
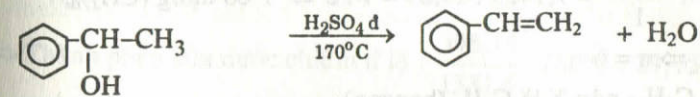
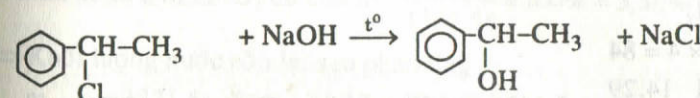
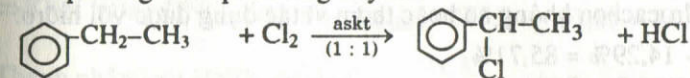
Vậy CTPT A : C_8H_{10}



b) Sơ đồ phản ứng :



Các phương trình phản ứng xảy ra :

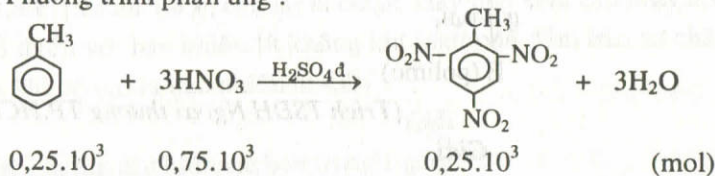


Bài 12. Cho 23kg toluen tác dụng với hỗn hợp axit HNO_3 đặc, dư (xúc tác axit H_2SO_4 đặc). Giả sử toàn bộ toluen chuyển thành 2,4,6-tribromtoluen (TNT). Hãy tính :

- a) Khối lượng TNT thu được. b) Khối lượng axit HNO_3 đã phản ứng.

Giải

a) Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol toluen : } n = \frac{23.10^3}{92} = 0,25.10^3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng TNT : } m_{\text{TNT}} = 0,25.10^3.227 = 56,75.10^3 \text{ (g)} = 56,75 \text{ (kg)}.$$

b) Số mol HNO_3 : $n_{\text{HNO}_3} = 0,75.10^3 \text{ (mol)}$

⇒ Khối lượng axit HNO_3 đã phản ứng :

$$m_{\text{HNO}_3} = 0,75.10^3.63 = 47,25.10^3 \text{ (g)} = 47,25 \text{ (kg)}.$$

Bài 13. Cho một hidrocarbon X tác dụng được với hiđro tạo thành hidrocarbon no Y.

Phân tích thành phần nguyên tố của Y có 14,29%H, còn lại là cacbon. Tỉ khối hơi của Y đối với heli là 21. Xác định CTPT của X và Y và cho biết chúng thuộc dãy đồng đẳng nào ?

Giải

Theo đề thì X là hidrocarbon không no hoặc thơm vì tác dụng được với hiđro.

$$\%C = 100\% - 14,29\% = 85,71\%$$

Đặt CTTQ Y : C_xH_y

Ta có : $M_Y = 21 \times 4 = 84$

$$\text{Tỉ lệ } x : y = \frac{85,71}{12} : \frac{14,29}{1} = 7,1425 : 14,29 = 1 : 2 \Rightarrow Y \text{ có dạng } (\text{CH}_2)_n.$$

Ta có : $14n = 84 \Rightarrow n = 6$

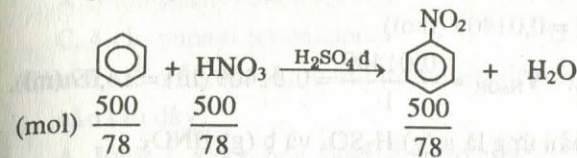
Vậy CTPT của Y : C_6H_{12} nên X là C_6H_6 (benzen).

Bài 14. Cho 500g benzen tác dụng với hỗn hợp gồm 900g H_2SO_4 96% và 720g HNO_3 66%. Giả sử benzen được chuyển hoàn toàn thành nitrobenzen và nitrobenzen được tách hết khỏi hỗn hợp axit còn dư. Hãy tính :

- a) Khối lượng nitrobenzen thu được.
b) Khối lượng của hỗn hợp axit còn dư và thành phần của hỗn hợp đó.
c) Thể tích của dung dịch NaOH 1M cần dùng để trung hòa 1 gam hỗn hợp axit dư ở trên.
d) Khối lượng H_2SO_4 100% và HNO_3 90% cần thêm vào hỗn hợp axit dư để có thành phần như hỗn hợp axit ban đầu.

Giải

a) Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol benzen : } n_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{500}{78} \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng nitrobenzen : } m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2} = \frac{500}{78} \times 123 = 788,46 \text{ (g)}.$$

b) Khối lượng trước phản ứng : $m_{\text{hh}} = 500 + 900 + 720 = 2120 \text{ (g)}$

$$\text{Khối lượng dung dịch sau phản ứng : } m_{\text{dd sau}} = 2120 - 788,46 = 1331,54 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng chất tan } \text{H}_2\text{SO}_4 : m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{900.96}{100} = 864 \text{ (g)}$$

Vì H_2SO_4 không bị tiêu hao trong phản ứng nên chiếm thành phần

$$\frac{864}{1331,54} \times 100\% = 64,89\%$$

$$\text{Khối lượng chất tan } \text{HNO}_3 \text{ (ban đầu)} : m_{\text{HNO}_3} = \frac{720.66}{100} = 475,2 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng } \text{HNO}_3 \text{ tham gia phản ứng : } m_{\text{HNO}_3 \text{ (pư)}} = \frac{500}{78} \times 63 = 403,85 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng } \text{HNO}_3 \text{ dư : } m_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 475,2 - 403,85 = 71,35 \text{ (g)}$$

$$\text{Thành phần axit } \text{HNO}_3 \text{ dư chiếm : } \frac{71,35}{1331,54} \times 100\% = 5,36\%$$

⇒ Khối lượng nước còn lại sau phản ứng :

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1331,5 - 864 - 71,35 = 396,15 \text{ (g)}$$

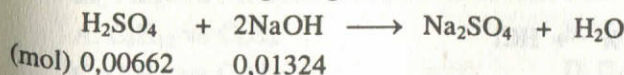
$$\Rightarrow \text{Thành phần của nước chiếm tỉ lệ : } \frac{396,15}{1331,5} \times 100\% = 29,75\%.$$

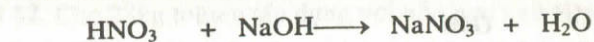
c) Trong 1g hỗn hợp axit dư có $\begin{cases} 0,6489\text{g } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ 0,0536\text{g } \text{HNO}_3 \end{cases}$

$$\Rightarrow \text{Số mol mỗi axit : } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,6489}{98} = 0,00662 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{0,0536}{63} = 0,00085 \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng trung hòa :





$$(\text{mol}) \quad 0,00085 \quad 0,00085$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,01324 + 0,00085 = 0,01409 (\text{mol})$$

$$\text{Thể tích dung dịch NaOH 1M: } V_{\text{NaOH}} = \frac{0,01409}{1} = 0,01409 (\text{lít}) = 14,09 (\text{ml}).$$

d) Nếu thêm vào hỗn hợp sau phản ứng là a (g) H_2SO_4 và b (g) HNO_3 .

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} (100\%) = (a + 864) \text{ g}$$

$$m_{\text{HNO}_3} (90\%) = (0,9b + 71,35) \text{ g}$$

$$\text{và } m_{\text{H}_2\text{O}} = (10\%b + 396,15) \text{ g}$$

$$\text{Hỗn hợp ban đầu có: } m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 864 (\text{g}); m_{\text{HNO}_3} = 475,2 (\text{g})$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 900,4\% + 720,34\% = 280,8 (\text{g})$$

$$\Rightarrow \text{Ta có tỉ lệ: } \frac{864 + a}{864} = \frac{71,35 + 0,9b}{475,2} = \frac{396,15 + 0,1b}{280,8} \Rightarrow a = 607 (\text{g}); b = 820 (\text{g}).$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

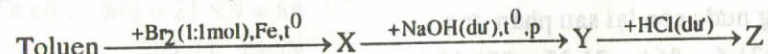
Câu 1. Số đồng phân hidrocarbon thơm ứng với công thức C_8H_{10} là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Câu 2. Cho các hỗn hợp gồm benzen, toluen và stiren. Có thể dùng hóa chất nào sau đây để nhận biết được chúng:

- A. dung dịch brom B. dung dịch KMnO_4
C. dung dịch KOH D. khí clo

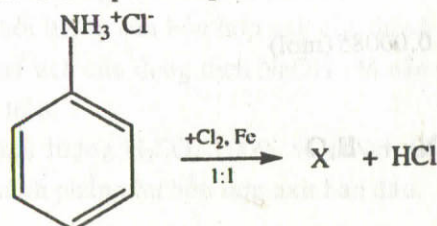
Câu 3: Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Trong đó X, Y, Z đều là hỗn hợp của các chất hữu cơ. Z có thành phần chính gồm

- A. *m*-metylphenol và *o*-metylphenol.
B. benzyl bromua và *o*-bromtoluen.
C. *o*-bromtoluen và *p*-bromtoluen.
D. *o*-metylphenol và *p*-metylphenol.

Câu 4. Cho phản ứng sau:



Vậy X là:

- A. 3-clo-phenyl-amoniclorua B. 2-clo-phenyl-amoniclorua
C. 4-clo-phenyl-amoniclorua D. 2-clo-benzen-amoniclorua

Câu 5. Để điều chế được *m*-nitrotoluen từ benzen thì người ta tiến hành theo cách nào sau đây:

- A. Bước 1: ankyl hóa; bước 2: nitro hóa.
B. Bước 1: nitro hóa; bước 2: ankyl hóa.
C. Thực hiện cả 2 bước đồng thời.
D. Bước 1: nitro hóa; bước 2: khử nhóm $-\text{NO}_2$.

Câu 6. Tiến hành thí nghiệm: Lấy 3 ống nghiệm đựng cùng một số mol ba chất benzen (1), toluen (2) và etylbenzen (3). Cho vào cả 3 ống nghiệm cùng một lượng Br_2 sau đó cho thêm bột sắt và đun nóng. Vậy thứ tự làm mất màu brom như sau:

- A. (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (3) B. (2) $\rightarrow$ (1) $\rightarrow$ (3)
C. (3) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (1) D. 3 ống nghiệm mất màu cùng lúc

Câu 7. Đốt cháy toàn toàn a gam hỗn hợp gồm CH_4 , C_2H_6 và C_3H_8 thu được 11 gam CO_2 và 9,9 gam nước. Vậy a có giá trị là:

- A. 5,3 B. 5,2 C. 5,6 D. 4,8

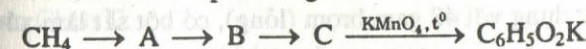
Câu 8. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_8H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch KMnO_4 tạo thành hợp chất $\text{C}_7\text{H}_5\text{KO}_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch HCl tạo thành hợp chất có công thức $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. Vậy tên gọi của X là:

- A. etylbenzen B. 1,2-dimetylbenzen
C. 1,3-dimetylbenzen D. 1,4-dimetylbenzen

Câu 9. Đốt cháy một thể tích hidrocarbon X thu được 7 thể tích CO_2 ở cùng điều kiện. Biết tỉ khối hơi của X đối với oxi bằng 2,875. Vậy số nguyên tử hidro trong X là:

- A. 8 B. 9 C. 10 D. 14

Câu 10. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Vậy A, B, C là:

- A. C_2H_4 , C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ B. C_2H_2 , C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
C. C_2H_4 , C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ D. C_2H_2 , C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2$

Câu 11. Một hidrocarbon A tác dụng với $\text{H}_2/\text{Ni}, t^0$ theo tỉ lệ 1 : 3 tạo thành hidrocarbon no B. Phân tích thành phần nguyên tố của B thấy tỉ lệ khối lượng $m_C : m_H = 6 : 1$. Tỉ khối của B đối với hidro là 42. Vậy CTPT của A và B là:

- A. C_6H_{12} và C_6H_6 B. C_6H_6 và C_6H_{12}
C. C_6H_{10} và C_6H_{12} D. C_6H_6 và C_6H_{14}

Câu 12. Một hidrocarbon X ở thể lỏng có phân tử khối < 115. Đốt 1,3 gam A thu được 4,4 g CO₂ và 0,9 g H₂O. 1 mol A tác dụng được với 4 mol H₂ khi có xúc tác của Ni và với brom trong dung dịch theo tỉ lệ 1 : 1. Vậy công thức cấu tạo thu gọn của A là:

- A. $p\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$ B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$
C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

Câu 13. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích V lít hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon A và B ở thể khí ở điều kiện thường có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28g. Sản phẩm tạo thành cho qua lần lượt các bình đựng P₂O₅ (dư) và CaO (dư). Bình P₂O₅ nặng thêm 9 gam còn bình CaO nặng 13,2g. Vậy A và B thuộc dãy đồng đẳng nào dưới đây:

- A. Ankan B. Anken C. Ankadien D. Aren

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon X và Y ở thể khí ở điều kiện thường có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28 gam. Sản phẩm tạo thành cho qua lần lượt các bình đựng H₂SO₄ (dư) và KOH (dư). Bình H₂SO₄ nặng thêm 9 gam còn bình KOH nặng thêm 13,2 gam. Vậy X và Y là:

- A. CH₄ và C₂H₆ B. C₂H₆ và C₄H₁₀
C. CH₄ và C₃H₈ D. C₃H₈ và C₅H₁₂

Câu 15. Cho 13,8 gam chất hữu cơ X có công thức phân tử C₇H₈ tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 45,9 gam kết tủa. X có bao nhiêu đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên?

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 2.

Câu 16. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hidrocarbon A, thu được 0,6 mol CO₂ và 0,3 mol H₂O. Cũng 0,1 mol A cho tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO₃/NH₃ thì thu được 29,2 gam kết tủa có màu vàng nhạt. A là:

- A. 3-metyl penta-1,4-diin B. Hexa-1,5-diin
C. Hexa-1,3-dien-5-in D. Cả A, B đúng

Câu 17. Cho 19,5 gam benzen tác dụng với 48 gam brom (lỏng), có bột sắt làm xúc tác, thu được 27,475 gam brom benzen. Hiệu suất của phản ứng brom hóa benzen trên bằng :

- A. 40% B. 50% C. 60% D. 70%

Câu 18. Lấy 97,5 gam benzen đem nitro hóa, thu được nitrobenzen (hiệu suất 80%). Đem lượng nitrobenzen thu được khử bằng hiđro nguyên tử mới sinh bằng cách cho nitrobenzen tác dụng với bột sắt trong dung dịch HCl có dư (hiệu suất 100%), thu được chất hữu cơ X. Khối lượng chất X thu được là:

- A. 93,00 gam B. 129,50 gam
C. 116,25 gam D. 103,60 gam

Câu 19. Chất hữu cơ X có công thức phân tử C₆H₆. Biết 1 mol X tác dụng với AgNO₃/NH₃ dư tạo ra 292 gam chất kết tủa. Khi cho X tác dụng với H₂ dư (Ni, t°) thu được 3-metylpentan. Công thức cấu tạo của X là:

- A. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ B. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
C. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}\equiv\text{CH}$ D. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}_2$

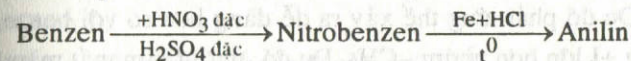
Câu 20. Nitro hóa benzen thu được 2 chất X, Y kém nhau 1 nhóm -NO₂. Đốt cháy hoàn toàn 19,4 g hỗn hợp X, Y thu được CO₂, H₂O và 2,24 lít N₂ (đktc). CTCT đúng của X, Y là:

- A. C₆H₅NO₂ và C₆H₄(NO₂)₂ B. C₆H₄(NO₂)₂ và C₆H₃(NO₂)₃
C. C₆H₃(NO₂)₃ và C₆H₂(NO₂)₄ D. C₆H₅NO₂ và C₆H₃(NO₂)₃

Câu 21. Cho 1 lít C₆H₆ (d = 0,8g/ml) tác dụng với 112 lít Cl₂ (đktc) (xúc tác FeCl₃) thu được 450g clobenzen. Hiệu suất phản ứng điều chế clobenzen là:

- A. 62,5% B. 75% C. 82,5% D. 80%

Câu 22. Người ta điều chế anilin bằng sơ đồ sau:

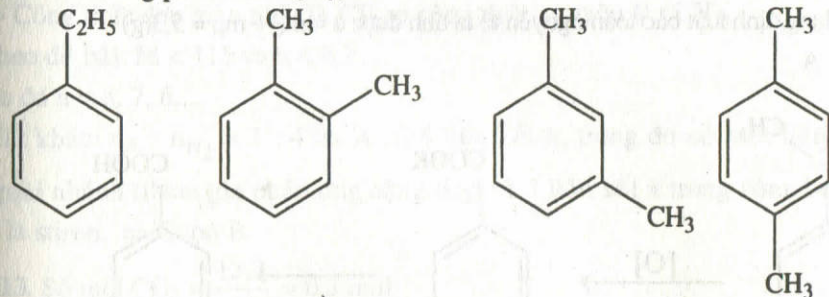


Biết hiệu suất giai đoạn tạo thành nitrobenzen đạt 60% và hiệu suất giai đoạn tạo thành anilin đạt 50%. Khối lượng anilin thu được khi điều chế từ 156 gam benzen là

- A. 186,0 gam B. 111,6 gam C. 55,8 gam D. 93,0 gam

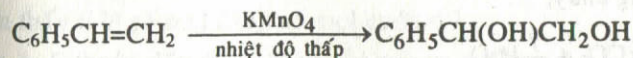
HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Số đồng phân của C₈H₁₀ là:



⇒ Chọn C.

Câu 2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{đun nóng}]{\text{KMnO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$



Benzen không làm mất màu brom ⇒ Chọn B.

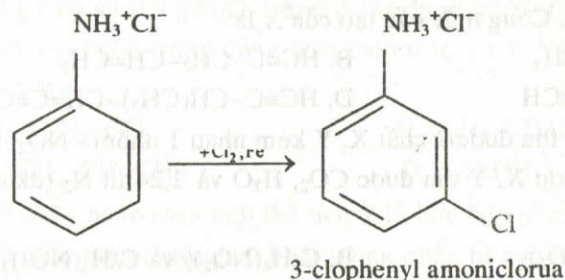
Câu 3.

X : o-bromtoluen và p-bromtoluen;

Y : o-NaO-C₆H₄-CH₃ và p-NaO-C₆H₄-CH₃

⇒ Z : o-metylphenol và p-metylphenol ⇒ **Đáp án D.**

Câu 4. Do nhóm $-NH_3^+$ hút e, làm giảm mật độ e trong nhân thơm, tuy nhiên tại các vị trí *meta* (3, 5) ít giảm hơn, do đó chỉ cho sản phẩm thế tại các vị trí này.

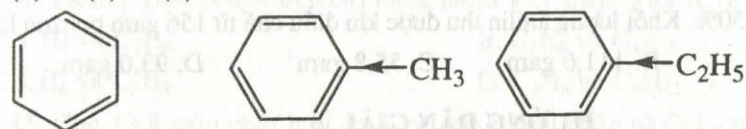


⇒ Chọn A.

Câu 5. Dựa vào quy luật thế trên nhân thơm: Thực hiện phản ứng anky hóa sau đó là phản ứng nitro hóa.

⇒ Chọn B.

Câu 6. Do các nhóm anky gây nên hiệu ứng cảm ứng +I đẩy electron, làm tăng mật độ trên nhân thơm. Do đó phản ứng thế xảy ra dễ dàng hơn so với benzen. Nhóm $-C_2H_5$ có hiệu ứng +I lớn hơn nhóm $-CH_3$. Do đó, thứ tự làm mất màu là (3) → (2) → (1).

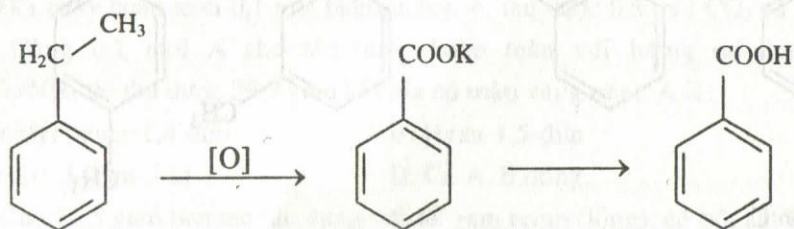


⇒ Chọn C.

Câu 7. Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố ta tính được $a = m_C + m_H = 5,3(g)$

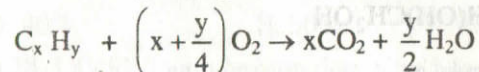
⇒ Chọn A

Câu 8.



⇒ Chọn A.

Câu 9. Phương trình phản ứng cháy:



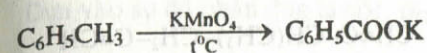
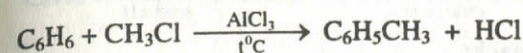
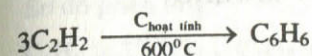
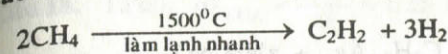
1 x

1 7

Vậy $x = 7 \Rightarrow y = 8$

⇒ Chọn A.

Câu 10. Các phương trình phản ứng:



⇒ Chọn B

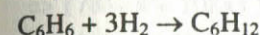
Câu 11. Gọi công thức B là C_xH_y .

Ta có: $M_B = 42,2 = 84$.

Mật khác: $12x : y = 6 : 1 \Rightarrow y = 2x$ mà $12x + y = 84 \Rightarrow x = 6$ và $y = 12$.

Theo đề ra, X là hidrocarbon no nên B là xiclohexan.

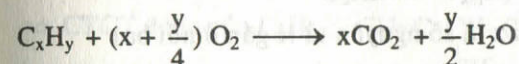
Vậy A là C_6H_6 .



⇒ Chọn B.

Câu 12. Gọi công thức tổng quát của A là C_xH_y

Phương trình phản ứng cháy như sau:



Số mol C = số mol $CO_2 = \frac{4,4}{44} = 0,1$ mol; $n_H = 0,1$ mol $\Rightarrow$ tỉ lệ $x : y = 1 : 1$

⇒ Công thức đơn giản nhất là CH $\Rightarrow$ công thức nguyên là $(CN)_n$.

Theo đề bài: $M < 115 \Rightarrow n < 8,7$

Do đó $n = 8, 7, 6, \dots$

Mật khác: $n_A : n_{H_2} = 1 : 4 \Rightarrow$ A có 4 liên kết π , trong đó có một liên kết π ở ngoài nhánh (tham gia phản ứng cộng Br_2) và 3 liên kết π trong vòng benzen $\Rightarrow$ A là stiren. $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 13. Số mol $CO_2 = \frac{13,3}{44} = 0,3$ mol

Số mol $H_2O = \frac{9}{18} = 0,5$ mol

Ta thấy tỉ lệ số mol CO_2 : số mol nước < 1

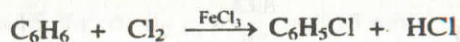
$\Rightarrow$ A, B thuộc dãy đồng đẳng của ankan $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 14. Gọi công thức chung của 2 ankan là C_nH_{2n+2}

Ta có: $\frac{\bar{n}}{\bar{n}+1} = \frac{0,3}{0,5} \Rightarrow \bar{n} = 2$

Như vậy phải có 1 ankan có số nguyên tử C nhỏ hơn 2.

Do đó A là CH_4 và B là $C_3H_8 \Rightarrow$ Chọn C



Giả sử hiệu suất phản ứng là 100%, dựa vào phương trình phản ứng ta thấy:

$$n_{\text{Cl}_2} = 5 \text{ mol} < n_{\text{C}_6\text{H}_6} = 10,26 \text{ mol}$$

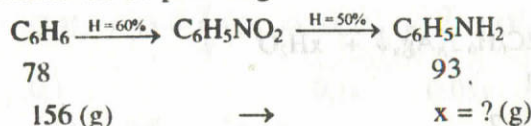
⇒ Hiệu suất tính theo Cl_2 .

Theo phương trình phản ứng: $n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}} = n_{\text{Cl}_2} = 5 \text{ mol}$

$$\Rightarrow H = \frac{450}{5.112,5} \cdot 100\% = 80\%$$

⇒ **Đáp án D.**

Câu 22. Sơ đồ phản ứng:



$$\Rightarrow x = \frac{156.93}{78} \cdot \frac{60}{100} \cdot \frac{50}{100} = 55,8 \text{ (g)}$$

⇒ **Đáp án C.**

Chương 8.

DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL

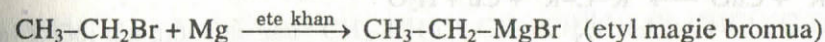
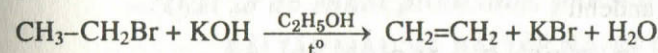
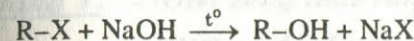
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIDROCARBON

1. Khái niệm, phân loại, đồng phân, danh pháp

- * Khi thay thế nguyên tử H của phân tử hidrocarbon bằng nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen của hidrocarbon.
- * Gồm dẫn xuất halogen no, không no, thơm.
- * Có đồng phân giống như hidrocarbon, đồng thời có thêm đồng phân vị trí nhóm chức.
- * Tên dẫn xuất halogen = tên gốc hidrocarbon + halogenua
Ví dụ : $\text{C}_6\text{H}_5\text{--CH}_2\text{Br}$: benzyl bromua.

2. Tính chất hóa học



II. ANCOL

1. Định nghĩa, phân loại, đồng phân, danh pháp

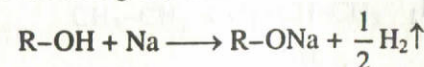
CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, ... $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ($n \geq 1$) gọi là dãy đồng đẳng của ancol etylic hay dãy đồng đẳng của ancol no đơn chức.

- * Phân loại : theo cấu tạo gốc hidrocarbon và theo số lượng nhóm hydroxyl.
- * Ngoài đồng phân nhóm chức còn có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nhóm chức.
- * Danh pháp :
 - Tên thông thường : Ancol + tên gốc ankyl + ic
Ví dụ : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: ancol etylic
 - Tên thay thế :
Tên ancol = tên hidrocarbon no mạch chính + số chỉ vị trí nhóm OH + ol
Ví dụ : $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH--CH}_3$ (butan-2-ol).

2. Tính chất hóa học

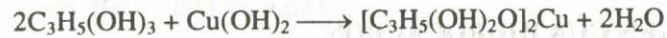
a) Phản ứng thế H của nhóm OH :

- * Tính chất chung của ancol



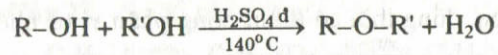
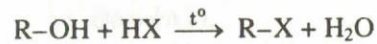
* Tính chất đặc trưng riêng của glixerol

Glixerol hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo phức chất tan, màu xanh da trời $\Rightarrow$ phản ứng dùng nhận biết glixerol (hay các ancol có các nhóm OH ở những nguyên tử C cạnh nhau).

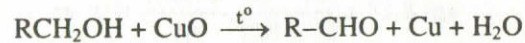
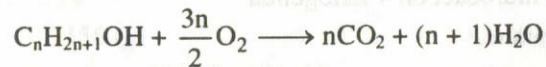


đồng (II) glixerat
(dung dịch màu xanh)

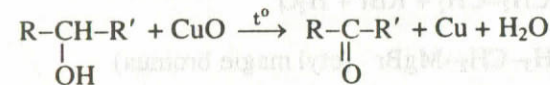
b) Phản ứng thế nhóm OH :



c) Phản ứng tách nước :

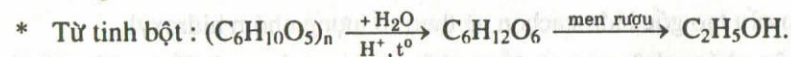
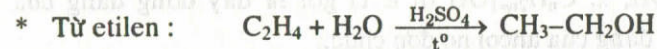


andehit



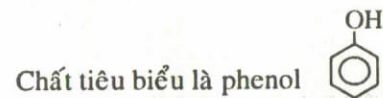
xeton

3. Điều chế



III. PHENOL

* Là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có chứa nhóm hydroxyl (OH) liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng benzen.



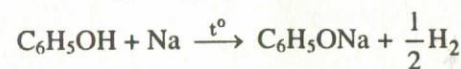
* Phân loại gồm phenol đơn chức và đa chức.

1. Tính chất hóa học

a) Tính axit (có lực axit mạnh hơn ancol) không làm đổi màu quỳ tím.

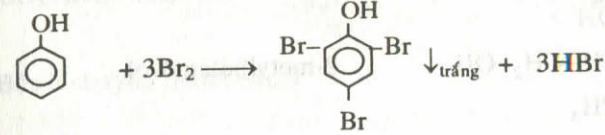


b) Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH



natri phenolat

c) Phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen (ưu tiên vị trí ortho và para)

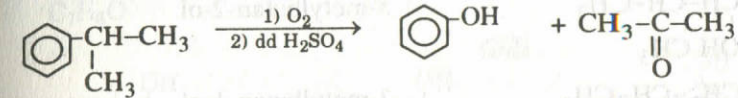


2,4,6-tribromphenol

$\Rightarrow$ dùng nhận biết phenol.

2. Điều chế

* Oxi hóa cumen :



* Từ benzen : $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1. - *Viết công thức cấu tạo, đồng phân và gọi tên*

- *Viết sơ đồ chuỗi phản ứng, phương trình phản ứng*

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Gọi tên mỗi chất sau : $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$; CHCl_3 ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$.

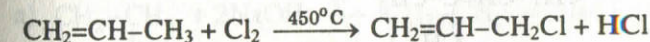
Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế mỗi chất trên từ hidrocarbon tương ứng.

Giải

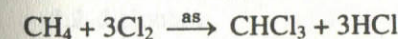
* $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$: etylclorua



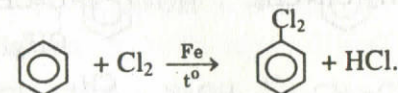
* $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$: anlylclorua (-1-cloprop-2-en)



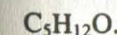
* CHCl_3 : clorofom (triclometan)



* $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$: clobenzen (phenylclorua)

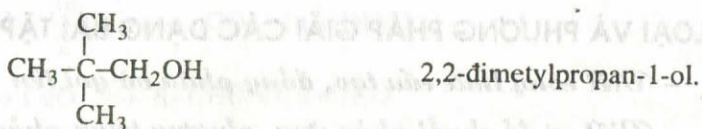
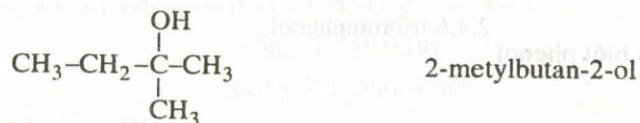
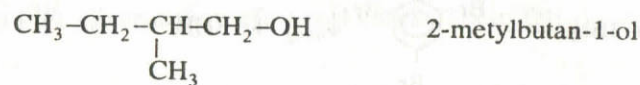
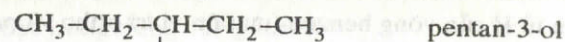


Bài 2. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ancol đồng phân của nhau có CTPT :



Giải

* $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ pentan-1-ol
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ pentan-2-ol

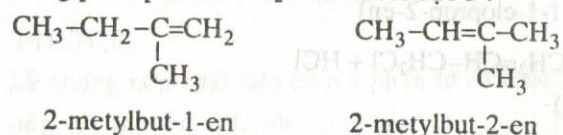


Bài 3.

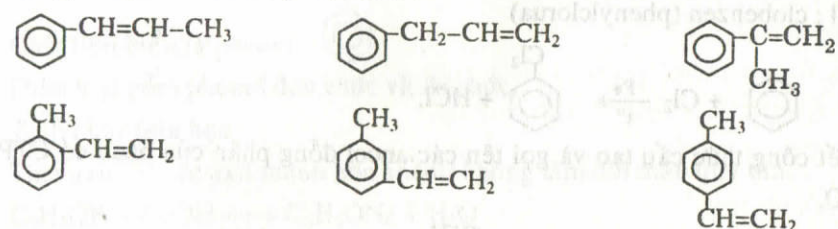
- a) Viết các đồng phân của pentan mà khi cộng nước cho ancol bậc 3. Gọi tên các đồng phân đó. Đồng phân nào là dẫn xuất của benzen C_9H_{10} khi cộng nước cho ra ancol bậc 2, bậc 3 ?
- b) Hãy nêu nguyên tắc chung để chuyển ancol bậc 1 thành bậc 2, bậc 2 thành bậc 3. Cho ví dụ ?

Giải

- a) Đồng phân pentan + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ancol bậc 3 :



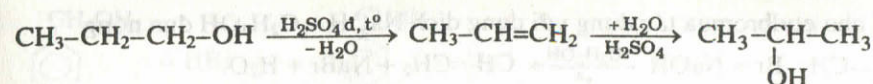
- * $\text{C}_9\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ancol bậc 2, bậc 3 :



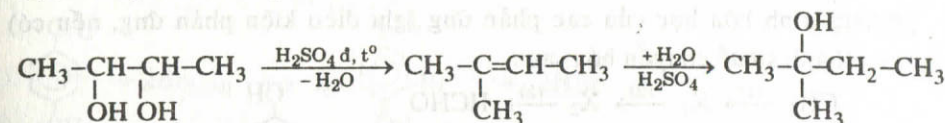
- b) Nguyên tắc : Khử nước ancol có bậc thấp (H_2SO_4 đặc, 170°C) lấy sản phẩm tạo thành đem cộng nước trở lại (H^+ , xúc tác).

Ví dụ :

- * Bậc 1 chuyển thành bậc 2 :

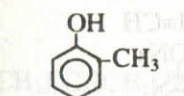


- * Bậc 2 chuyển thành bậc 3 :

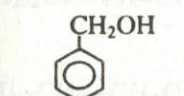


- Bài 4.** Viết công thức cấu tạo và gọi tên các chất là dẫn xuất của benzen có CTPT : $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.

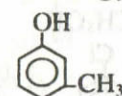
Giải



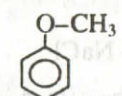
o-metylphenol



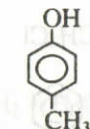
ancol benzylic



m-metylphenol



metylphenyl ete

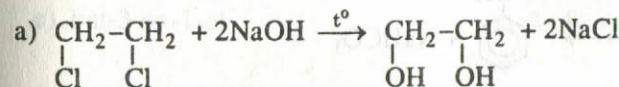


p-metylphenol

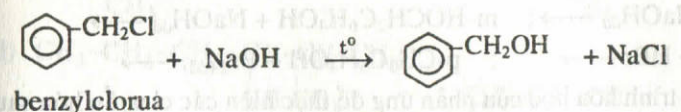
Bài 5.

- a) Viết phương trình hóa học của phản ứng thủy phân các chất sau trong dung dịch NaOH :
1,2-dicloetan; benzylclorua; anlyl bromua; xiclohexylclorua.
- b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa etylbromua với dung dịch NaOH , đun nóng, dung dịch $\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ đun nóng.

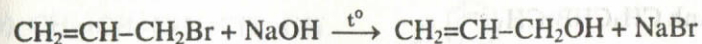
Giải



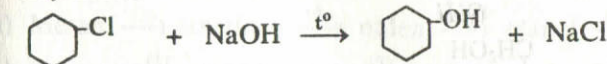
1,2-dicloetan



benzylclorua

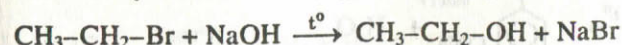


anlylclorua

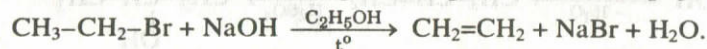


xiclohexylclorua

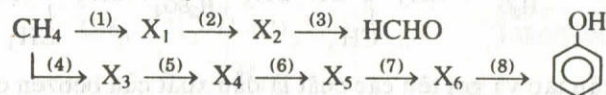
- b) Khi cho etylbromua tác dụng với dung dịch NaOH , đun nóng



Khi cho etylbromua tác dụng với dung dịch NaOH + C₂H₅OH đun nóng



Bài 6. Viết công thức cấu tạo của các chất hữu cơ X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆ và viết phương trình hóa học của các phản ứng (ghi điều kiện phản ứng, nếu có) để hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau :



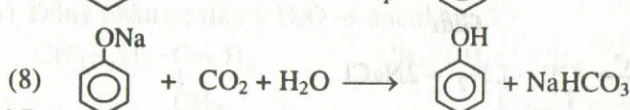
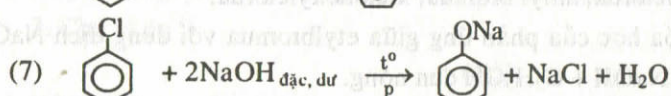
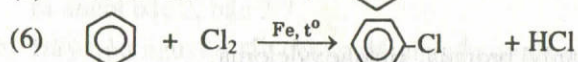
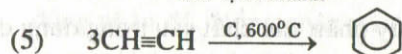
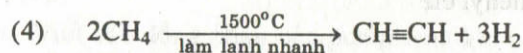
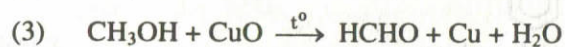
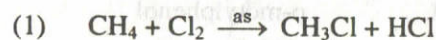
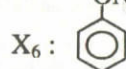
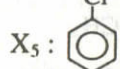
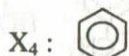
(Trích TSDH, khối A)

Giải

Theo sơ đồ : X₁ : CH₃Cl

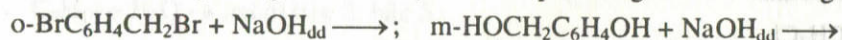
X₂ : CH₃OH

X₃ : CH≡CH

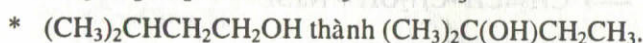
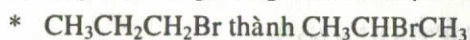


Bài 7.

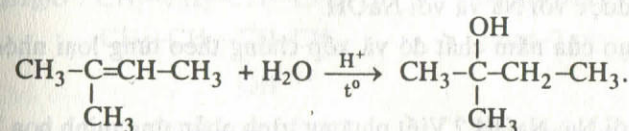
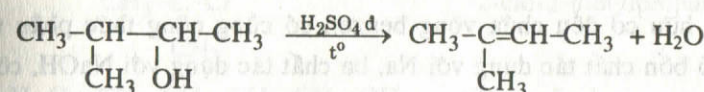
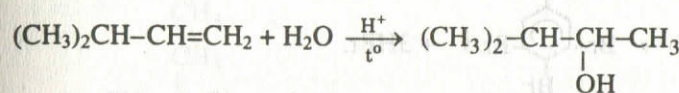
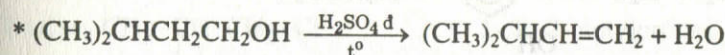
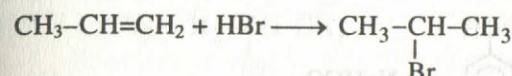
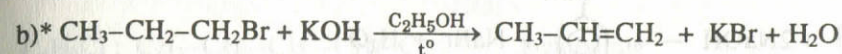
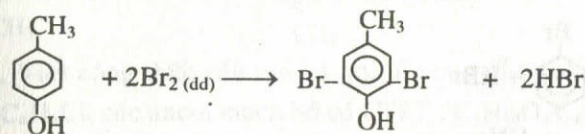
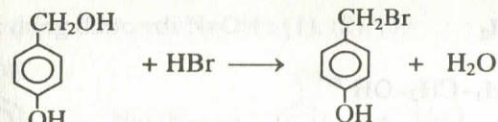
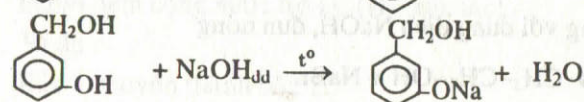
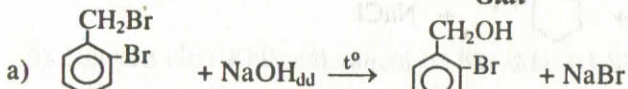
a) Hoàn thành các phương trình hóa học của các phản ứng sau. Vẽ rõ vòng benzen.



b) Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng để thực hiện các chuyển hóa sau :



Giải



Bài 8. Viết công thức cấu tạo của các ancol sau :

a) Ancol isobutylic

b) 3-metylbutan-1-ol

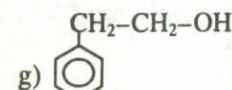
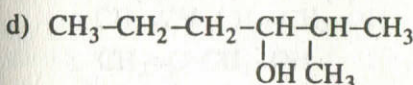
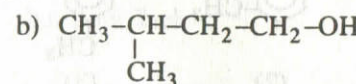
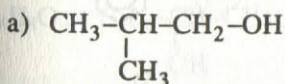
c) xiclohexanol

d) 2-metylhexan-3-ol

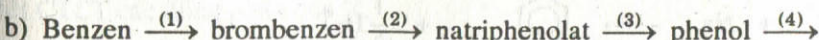
e) but-3-en-1-ol

g) 2-phenyletan-1-ol.

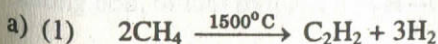
Giải

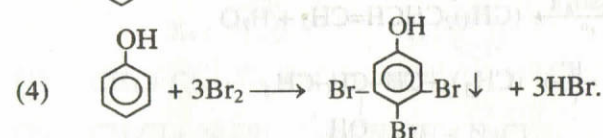
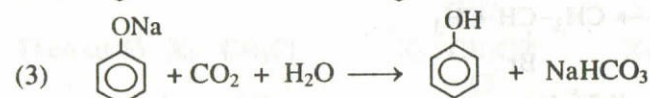
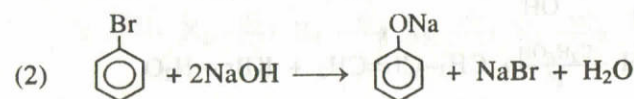
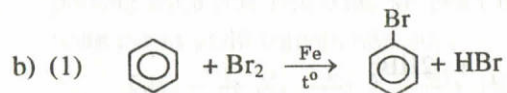
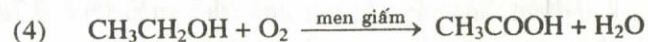
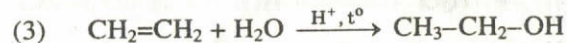
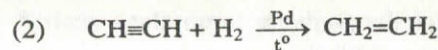


Bài 9. Hoàn thành các dãy chuyển hóa sau bằng các phương trình hóa học :



Giải





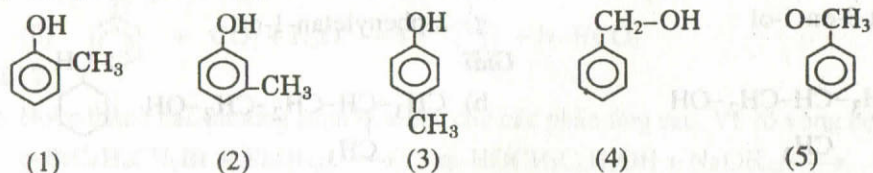
Bài 10. Có năm chất hữu cơ đều chứa vòng benzen có cùng công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$, trong đó có bốn chất tác dụng với Na, ba chất tác dụng với NaOH, còn một chất không tác dụng được với Na và với NaOH.

a) Xác định công thức cấu tạo của năm chất đó và xếp chúng theo từng loại nhóm chức đã học.

b) Chất nào tác dụng được với Na, NaOH? Viết phương trình phản ứng minh họa?
(TSCĐ Kinh tế Đối ngoại)

Giải

a) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ có các đồng phân:

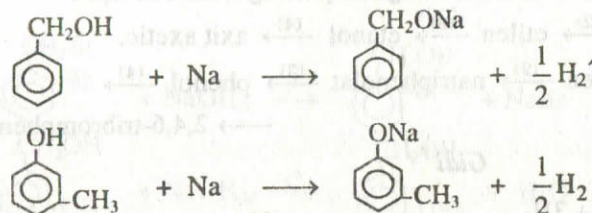


(1), (2), (3) → nhóm phenol

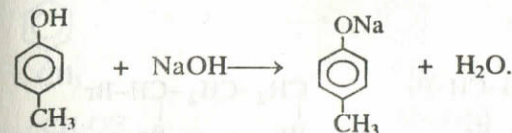
(4) → nhóm ancol thơm

(5) → nhóm ete.

b) Tác dụng được với Na: (1), (2), (3), (4)



Tác dụng được với NaOH: (1), (2), (3)



Bài 11. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các dẫn xuất halogen có công thức cấu tạo $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$; các ancol mạch hở có CTPT: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.

Giải

* $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ 1-clobutan

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ 2-clobutan

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ 1-clo-2-metylpropan

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{Cl}$ 2-clo-2-metylpropan.

* $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ butan-1-ol

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ butan-2-ol

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ 2-metylpropan-1-ol

$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ 2-metylpropan-2-ol.

* $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$: $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$ but-3-en-2-ol

$\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ but-3-en-1-ol

$\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ 2-metylpropen-1-ol

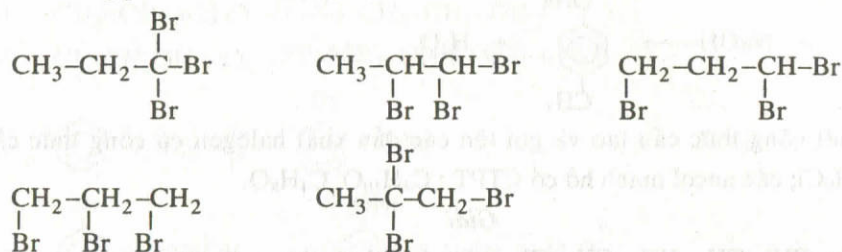
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ but-2-en-1-ol.

Bài 12. Cho CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}_3$.

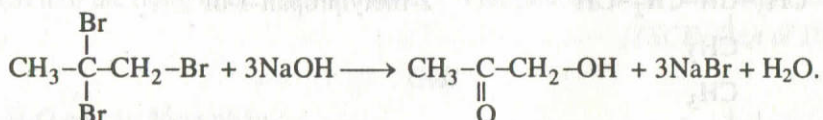
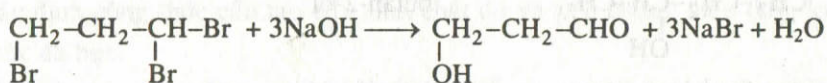
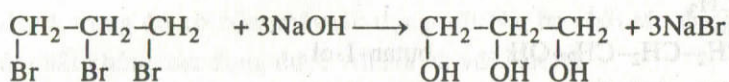
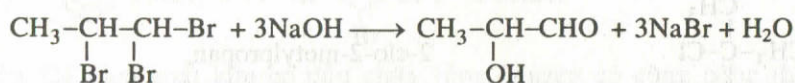
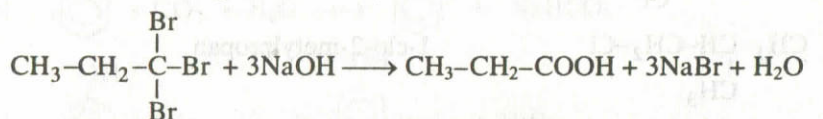
a) Viết CTCT các đồng phân của X.

b) Cho các đồng phân của X lần lượt tác dụng với dung dịch NaOH ta được những sản phẩm gì? Biết rằng nếu hai nhóm OH cùng liên kết với một nguyên tử C thì không bền, tự loại một phân tử nước. Viết sơ đồ phản ứng.

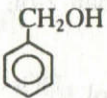
Giải

 a) Các đồng phân của X : $C_3H_5Br_3$.


b) Cho các đồng phân của X tác dụng với dung dịch NaOH thu được những sản phẩm có nhóm OH nhưng theo điều kiện của bài ta có các sản phẩm theo sơ đồ.



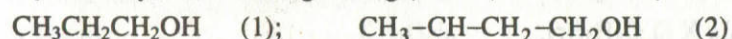
Bài 13.

 a) Cho hai chất :  ; 

 Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có) khi cho từng chất trên tác dụng với kim loại Na, dung dịch NaOH và với axit CH_3COOH (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có).

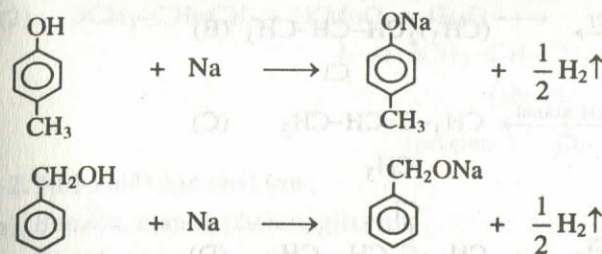
(Trích TSDH, khối B)

b) Gọi tên thay thế, tên thông thường (nếu có) và cho biết bậc các ancol sau :

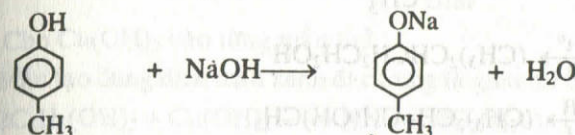
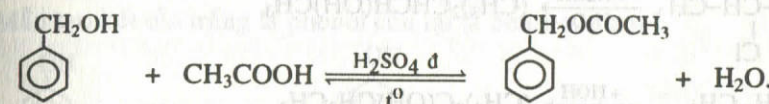


Giải

a)* Tác dụng với Na :



* Tác dụng với dung dịch NaOH :

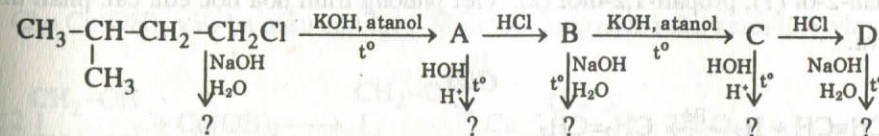

 * Tác dụng với CH_3COOH :

 b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$: butan-1-ol (ancol butylic); bậc 1

 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$: 3-metylbutan-1-ol (ancol isoamylic); bậc 1

 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$: 2-metylpropan-2-ol (ancol tert-butylic); bậc 3

 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$: prop-2-en-1-ol (ancol allylic); bậc 1.

Bài 14. Hoàn chỉnh sơ đồ phản ứng sau (các chữ cái và dấu hỏi chỉ các sản phẩm chính) :



Giải

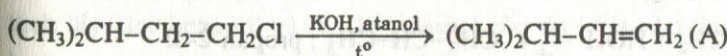
 Theo sơ đồ : A : $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

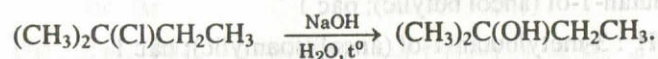
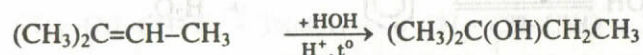
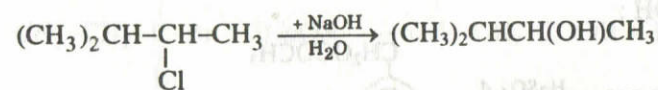
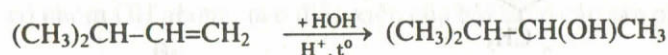
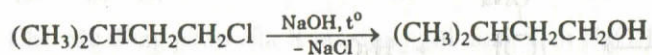
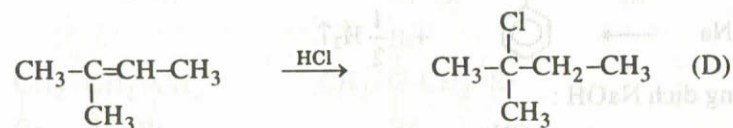
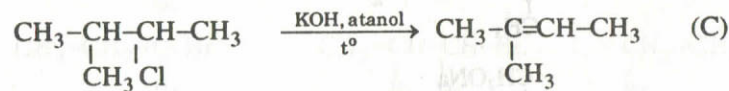
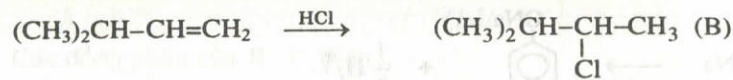
 B : $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{Cl} \end{array}$

 C : $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

 D : $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Sơ đồ hoàn chỉnh :





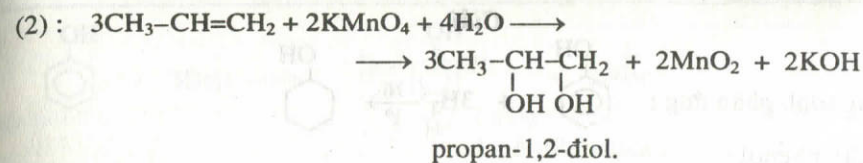
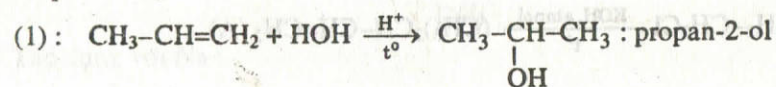
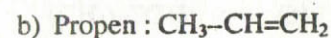
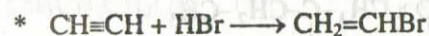
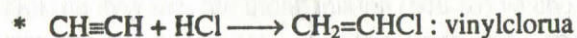
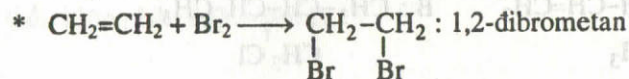
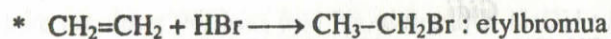
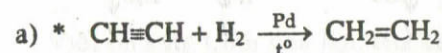
Dạng 2. Nhận biết, tách chất, điều chế các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1.

- a) Từ axetilen, viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế :
etyl bromua (1); 1,2-đibrom etan (2); vinylclorua (3); 1,1-đibrom etan (4).
- b) Từ propen và các chất vô cơ cần thiết có thể điều chế được các chất sau đây :
propan-2-ol (1); propan-1,2-di-ol (2). Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Giải



Bài 2. Nhận biết các chất sau :

- a) Benzen, etanol, phenol, glixerol.
b) Dietyl ete, ancol anlylic, propan-1-ol, etylenglicol.

Giải

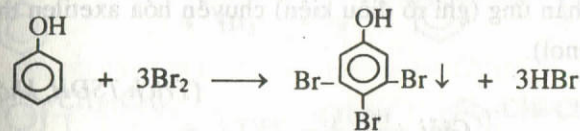
- a)* Cho $Cu(OH)_2$ vào từng mẫu thử :

Mẫu tạo dung dịch màu xanh đặc trưng là glixerol còn lại benzen, etanol, phenol.

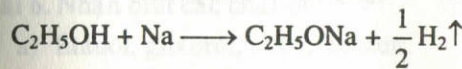


- * Cho dung dịch brom vào ba mẫu thử còn lại :

Mẫu tạo kết tủa trắng là phenol còn lại là benzen, etanol.



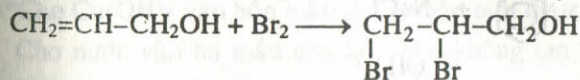
- * Cho Na vào hai mẫu thử còn lại : Mẫu có hiện tượng sủi bọt khí là etanol.



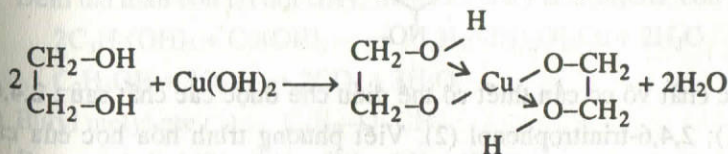
Còn lại là benzen.

- b)* Cho dung dịch brom vào bốn mẫu thử :

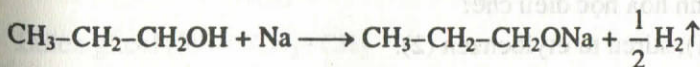
Mẫu làm mất màu dung dịch brom là ancol anlylic.



- * Cho $Cu(OH)_2$ vào ba mẫu còn lại : Mẫu tạo dung dịch màu xanh là etylenglicol.



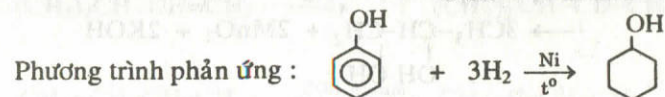
- * Cho Na vào hai mẫu còn lại, mẫu có hiện tượng sủi bọt khí là propan-1-ol



Còn lại là dietyl ete.

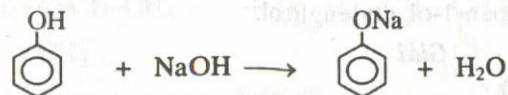
Bài 3. Cho phenol tác dụng với hidro có xúc tác Ni và đun nóng thì thu được xiclohexanol. Viết phương trình hóa học của phản ứng và đề nghị phương pháp tách lấy xiclohexanol và thu hồi phenol còn dư (dựa vào tính chất vật lý và hóa học).

Giải

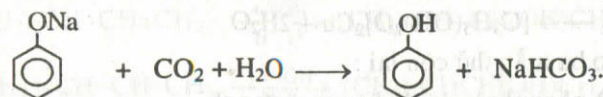


* Tách lấy phenol :

Cho dung dịch NaOH đặc vào hỗn hợp hai chất, mẫu nào tan tạo dung dịch trong suốt là phenol, xiclohexanol rất ít tan trong nước được chiết ra khỏi dung dịch.



Sau đó thổi khí CO₂ vào dung dịch thu được ta thu được phenol tinh khiết.

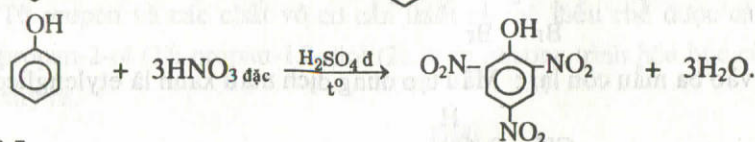
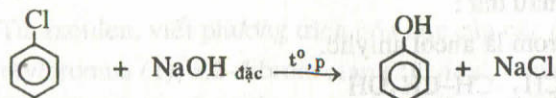
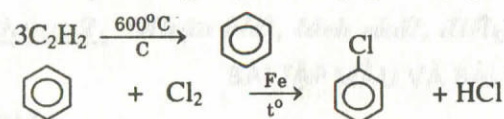


Bài 4. Viết các phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện) chuyển hóa axetilen thành axit picric (2,4,6-trinitrophenol).

(Trích TSDH, khối B)

Giải

Sơ đồ phản ứng : C₂H₂ → C₆H₆ → C₆H₅Cl → C₆H₅OH → axit picric



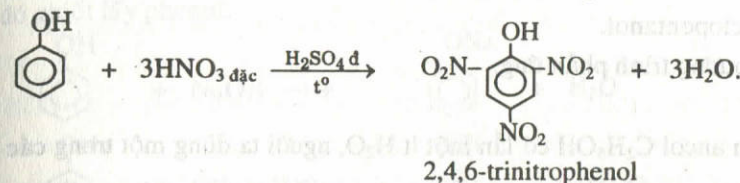
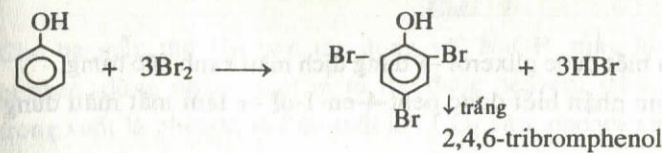
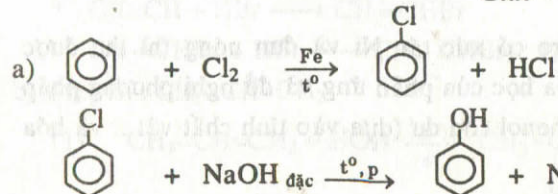
Bài 5.

a) Từ benzen và các chất vô cơ cần thiết có thể điều chế được các chất sau : 2,4,6-tribromphenol (1); 2,4,6-trinitrophenol (2). Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Viết các phương trình hóa học điều chế:

phenol từ benzen (1); stiren từ etylbenzen (2).

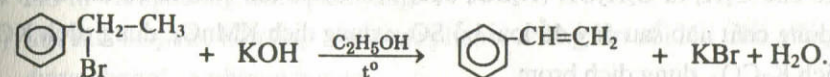
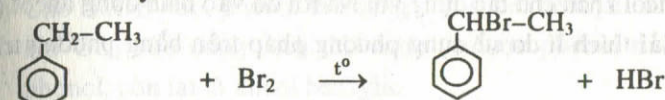
Giải



b) Tương tự ta có sơ đồ :

* Điều chế phenol từ benzen : C₆H₆ → C₆H₅Cl → C₆H₅ONa → C₆H₅OH

* Stiren từ etylbenzen :



Bài 6. Nhận biết các chất sau :

a) Etanol, glixerol, nước, benzen.

b) Butyl metyl ete, butan-1,4-di-ol, etilen glicol (etan-1,2-di-ol),

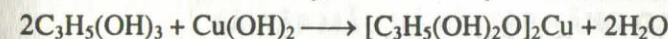
c) Xiclopentanol, pent-4-en-1-ol và glixerol.

Giải

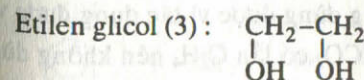
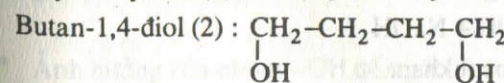
a)* Cho Cu(OH)₂ vào bốn mẫu thử : Nhận biết được glixerol → dung dịch màu xanh.

* Cho nước vào ba mẫu còn lại, mẫu không tan trong nước, tạo thành hai lớp là benzen.

* Đem hai mẫu còn lại đốt cháy, mẫu nào cháy là C₂H₅OH, còn lại là H₂O.



b) Butyl metyl ete (1) : C₄H₉-O-CH₃



* Dùng Cu(OH)₂ nhận biết được etilen glicol → dung dịch màu xanh đặc trưng.

* Dùng Na nhận biết được butan-1,4-di-ol → có hiện tượng sủi bọt khí.

Còn lại là butyl metyl ete.

HS tự viết phương trình phản ứng.

c)

- * Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhận biết được glixerol $\rightarrow$ dung dịch màu xanh đặc trưng.
 - * Dùng dung dịch brom nhận biết được pent-4-en-1-ol $\rightarrow$ làm mất màu dung dịch brom.
- Còn lại là xiclopentanol.
HS tự viết phương trình phản ứng.

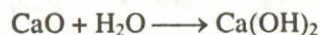
Bài 7.

- a) Khi làm khan ancol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có lẫn một ít H_2O , người ta dùng một trong các cách sau :
- Cho CaO mới nung vào ancol.
 - Cho Na_2SO_4 khan vào ancol.
 - Lấy một lượng nhỏ ancol khan cho tác dụng với Na rồi đổ vào bình đựng ancol (có lẫn hơi H_2O). Hãy giải thích lí do sử dụng phương pháp trên bằng phương trình phản ứng.
- b) Khi điều chế C_2H_4 từ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H_2SO_4 đặc, 170°C) thì khí sinh ra có lẫn SO_2 . Hỏi có thể dùng chất nào sau đây để loại bỏ SO_2 : dung dịch KMnO_4 , dung dịch KOH , dung dịch K_2CO_3 , dung dịch brom.

Giải

- a) Lí do sử dụng phương pháp trên vì :

- * Vì
- CaO
- kết hợp nước :



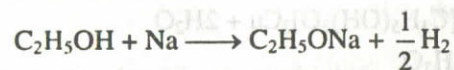
Sau đó đem chưng cất hỗn hợp thì được ancol khan (vì $\text{Ca}(\text{OH})_2$ không bay hơi).

- * Vì
- Na_2SO_4
- khan là chất hấp thụ nước



Sau đó chưng cất được ancol nguyên chất.

- * Cho
- Na
- vào ancol khan



Sau đó cho H_2O vào xảy ra phản ứng :



Đem hỗn hợp chưng cất thu được ancol khan.

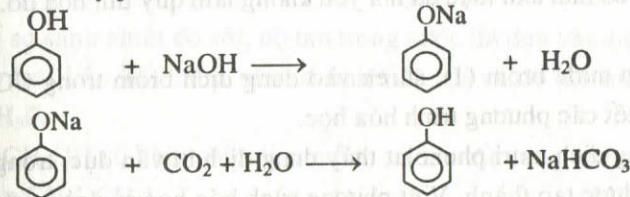
- b) Đối với dung dịch Br_2 , dung dịch KMnO_4 không dùng được vì tác dụng được với C_2H_4 . Đối với K_2CO_3 vì khi qua hỗn hợp tạo ra CO_2 có lẫn C_2H_4 nên không dùng được, vậy chỉ dùng được là dung dịch KOH .

Bài 8. Tách rời các chất sau ra khỏi hỗn hợp :

- Ancol etylic, benzen và phenol.
- Ancol benzylic và phenol.
- Natri etylat và natri phenolat.

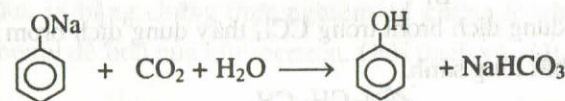
Giải

- a) Cho ba mẫu thử lần lượt tác dụng với NaOH , mẫu không tan nổi lên trên là benzen, dùng phễu chiết ra ta thu được benzen, mẫu tác dụng tạo dung dịch trong suốt là phenol, sau đó thổi khí CO_2 vào, phenol không tan nổi lên trên sau đó chiết lấy phenol.



Sau đó chưng cất phân đoạn ở $78,3^\circ\text{C}$ ta thu được ancol etylic.

- b) Cho NaOH vào, phenol tác dụng còn ancol benzylic không tác dụng. Sau đó sục khí CO_2 vào dung dịch thu được ta được phenol tinh khiết, sau đó chiết lấy phenol, còn lại là ancol benzylic.
HS tự viết phương trình phản ứng.
- c) Sục khí CO_2 vào hỗn hợp, thu được phenol không tan nổi lên trên, dùng phễu chiết được phenol $\rightarrow$ phenolat natri.



Cho hỗn hợp sau phản ứng tác dụng với dung dịch HCl sau đó đem chưng cất phân đoạn ở $78,3^\circ\text{C}$ ta thu được ancol etylic $\rightarrow$ etylat natri.

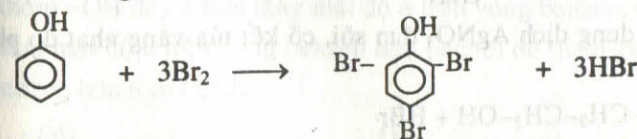
Dạng 3. Bài tập về tính chất hóa học, vật lí của ancol, phenol, giải thích hiện tượng

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

- Bài 1.** Viết phương trình phản ứng minh họa ảnh hưởng qua lại giữa nhóm $-\text{OH}$ và gốc phenyl trong phân tử phenol ? Giải thích ?

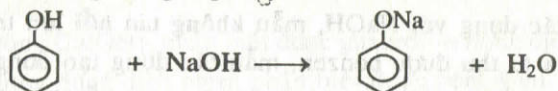
Giải

- * Ảnh hưởng của nhóm
- $-\text{OH}$
- đến gốc phenyl :



Vì trên nguyên tử oxi còn đôi điện tử tự do nên tạo hiệu ứng liên hợp $p-\pi$ tới vòng benzen làm cho mật độ electron ở các vị trí 2, 4, 6 tăng lên nên phenol dễ dàng tham gia phản ứng thế hơn benzen.

* Ảnh hưởng của gốc phenyl đến nhóm -OH :



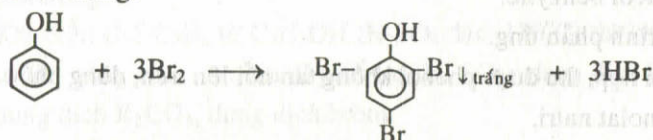
Vì gốc phenyl là gốc rút electron nên liên kết O-H phân cực mạnh, làm cho H linh động hơn nên phenol có tính axit mặc dù hơi yếu không làm quỳ tím hóa đỏ.

Bài 2.

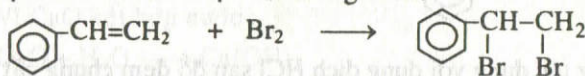
- a) Cho từ từ phenol vào nước brom (1); stiren vào dung dịch brom trong CCl_4 (2).
Nêu hiện tượng và viết các phương trình hóa học.
- b) Sục khí CO_2 vào dung dịch natri phenolat thấy dung dịch bị vẩn đục, trong dung dịch có NaHCO_3 dư được tạo thành. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra và giải thích ? Nhận xét tính axit của phenol.

Giải

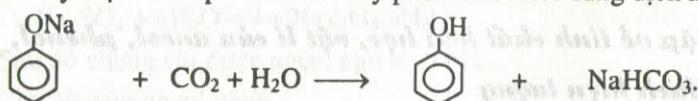
- a) Cho từ từ phenol vào nước brom, ta thấy dung dịch brom nhạt dần và xuất hiện kết tủa trắng.



- * Khi cho từ từ stiren vào dung dịch brom trong CCl_4 thấy dung dịch brom dần dần nhạt màu và xuất hiện chất lỏng sánh.



- b) Vì phenol có tính axit yếu nên khi cho CO_2 vào nước thì đã tạo ra axit cacbonic, axit này mạnh hơn phenol nên đẩy phenol ra khỏi dung dịch muối.



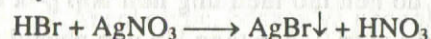
Bài 3. Dùng hai ống nghiệm, mỗi ống nghiệm đựng 1ml một trong hai chất lỏng sau: etylbromua (1), brombenzen. Thêm tiếp vào mỗi ống 1ml dung dịch AgNO_3 . Đun sôi hai ống nghiệm, thấy ống (1) có kết tủa vàng nhạt, trong khi đó ở ống (2) không có hiện tượng gì. Nhận xét, giải thích các hiện tượng ở thí nghiệm trên.

Giải

Ở ống (1) khi cho 1ml dung dịch AgNO_3 đun sôi, có kết tủa vàng nhạt do phản ứng :



etyl bromua



Ở ống (2) không có phản ứng vì liên kết giữa C-Br trong brom benzen rất bền.

Bài 4. Trong mỗi cặp chất sau đây, chất nào có nhiệt độ sôi cao hơn, tan trong nước tốt hơn, vì sao ?

- a) CH_3OH và CH_3OCH_3 b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$
c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$.

Giải

Để so sánh nhiệt độ sôi, độ tan trong nước thì dựa vào liên kết hiđro, do đó ancol tạo hơn liên kết hiđro nên có nhiệt độ sôi và độ tan trong nước cao hơn ete và $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$.

- a) CH_3OH có nhiệt độ sôi cao hơn và tan tốt trong nước hơn CH_3OCH_3 ($\text{CH}_3\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3$).
b) Tương tự $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$.
c) Tương tự $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{F}$.
d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} > \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$.

Bài 5.

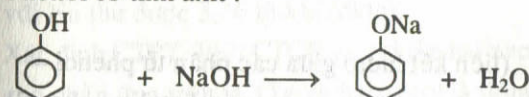
- a) Viết các phương trình phản ứng hóa học chứng tỏ phenol có tính axit, nhưng là axit yếu.

(Trích TSDH, khối A)

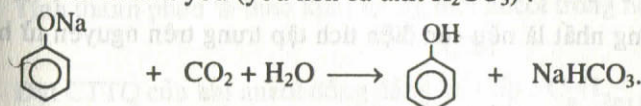
- b) Hãy đưa ra bằng chứng thực nghiệm để chứng tỏ phản ứng thế ở vòng benzen của phenol dễ hơn của nitrobenzen. Giải thích và viết phương trình phản ứng.

Giải

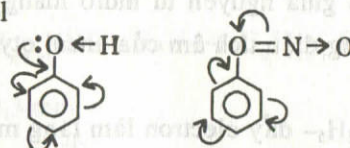
- a) * Phenol có tính axit :



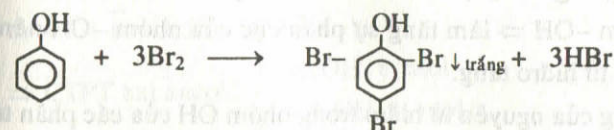
* Phenol là axit yếu (yếu hơn cả axit H_2CO_3) :



- b) Phenol



- * Nhóm -OH đẩy e làm tăng mật độ e trên vòng benzen, còn nhóm $-\text{NO}_2$ rút e làm giảm mật độ e trên vòng benzen nên phenol dễ tham gia phản ứng thế trên vòng benzen hơn nitrobenzen.

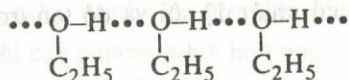


Trong khi nitrobenzen không có phản ứng này.

Bài 6. Tại sao ancol etylic có nhiệt độ sôi cao hơn so với các anđehit và dẫn xuất halogen của hidrocarbon có khối lượng phân tử xấp xỉ nhau ?

Giải

Nếu khối lượng phân tử xấp xỉ nhau mà liên kết phân tử mạnh hơn thì nhiệt độ sôi cao hơn. Do đó giữa các phân tử ancol etylic có liên kết hidro. Vì vậy mà liên kết phân tử mạnh hơn.

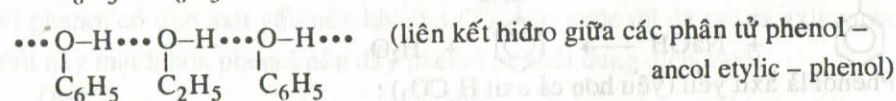
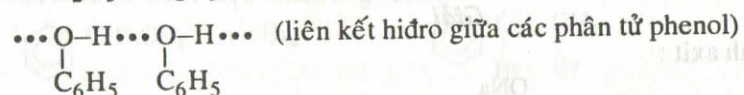
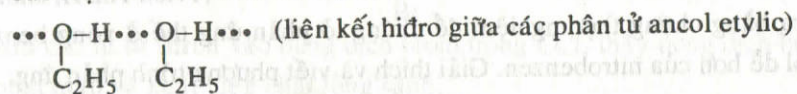


Còn giữa các phân tử anđehit và dẫn xuất halogen có khối lượng xấp xỉ nhau đều không có liên kết hidro nên liên kết phân tử yếu hơn do đó có nhiệt độ sôi thấp hơn.

Bài 7. Cho dung dịch X gồm phenol tan trong ancol etylic. Hãy xác định các loại liên kết hidro có thể có và cho biết liên kết hidro nào là bền vững nhất trong các liên kết đó ?

Giải

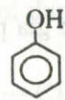
* Các loại liên kết hidro có thể có :



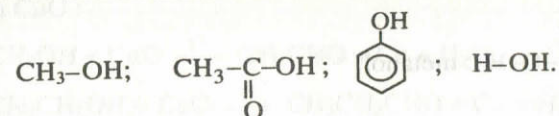
* Liên kết hidro bền vững nhất là nếu các điện tích tập trung trên nguyên tử hidro và oxi lớn nhất.

* Trong số các liên kết thì liên kết hidro giữa nguyên tử hidro mang điện tích dương của phenol với nguyên tử oxi mang điện tích âm của ancol etylic là bền vững nhất vì :

- Đối với ancol etylic $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{H}$: gốc C_2H_5- đẩy electron làm tăng mật độ của nhóm $-\text{OH}$ nên điện tích dương trên nguyên tử hidro giảm.

- Còn đối với phenol  : gốc C_6H_5- rút electron làm giảm mật độ electron trên nguyên tử oxi của nhóm $-\text{OH} \Rightarrow$ làm tăng sự phân cực của nhóm $-\text{OH}$ nên điện tích dương trên nguyên tử hidro tăng.

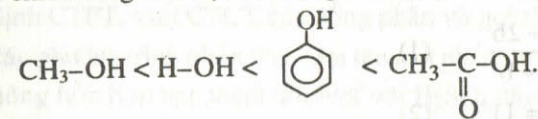
Bài 8. Sắp xếp độ linh động của nguyên tử hidro trong nhóm OH của các phân tử hợp chất sau theo chiều tăng dần (có giải thích ngắn gọn) :



(Trích TS CDKT Y tế 1)

Giải

Theo chiều tăng dần độ linh động của nguyên tử H (OH) :



Giải thích :

* Trong CH_3-OH có nhóm CH_3- đẩy electron nên làm giảm độ linh động của nguyên tử H.

* Trong CH_3COOH có nhóm $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-$ rút electron mạnh hơn gốc C_6H_5- trong phenol, và gốc C_6H_5 rút electron mạnh hơn nguyên tử H (trong H_2O).

Dạng 4. Bài tập về ancol, phenol

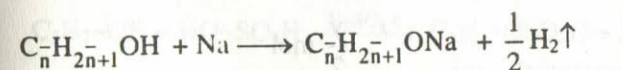
BÀI TẬP MẪU

Bài 1. Cho hỗn hợp X gồm hai ancol thuộc dãy đồng đẳng của ancol etylic tác dụng với Na thu được 3,36 lít khí (đktc).

- Xác định CTPT. Viết CTCT và gọi tên hai ancol biết khối lượng hai ancol cần dùng cho phản ứng trên là 11g và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp.
- Tính thành phần % theo khối lượng mỗi ancol trong hỗn hợp X.

Giải

Đặt CTTQ của hai ancol đồng đẳng kế tiếp : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$.



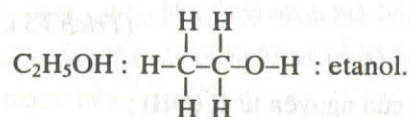
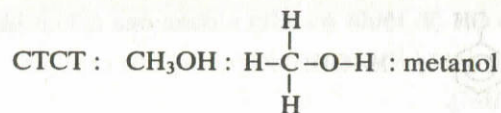
$$\begin{array}{cc} 0,3 \text{ mol} & 0,15 \text{ mol} \end{array}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_x = \frac{11}{0,3} = 36,67 \Leftrightarrow 14\bar{n} + 18 = 36,67 \Rightarrow \bar{n} = 1,33$$

$$n_1 = 1 < \bar{n} = 1,33 < n_2 = 2$$

$$\Rightarrow \text{CTPT hai ancol : } \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} : a \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : b \text{ mol} \end{cases}$$



$$\text{b) Ta có: } \bar{n} = 1,33 = \frac{4}{3} = \frac{a+2b}{a+b} \quad (1)$$

$$m_{\text{hh}} = 32a + 46b = 11 \quad (2)$$

$$\text{Giải (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Thành phần % khối lượng mỗi ancol :

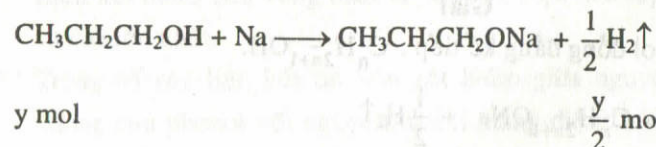
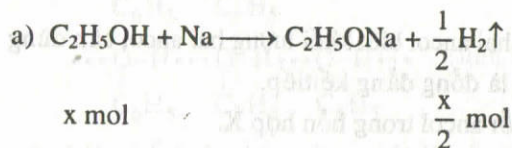
$$\%m_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{0,2 \cdot 32}{11} \times 100\% = 58,18\% \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 41,82\%.$$

Bài 2. Cho 12,2g hỗn hợp X gồm etanol và propan-1-ol tác dụng với Na (dư) thu được 2,8 lít khí (đktc).

a) Tính thành phần % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X.

b) Cho hỗn hợp X qua ống đựng CuO, đun nóng. Viết phương trình hóa học của phản ứng.

Giải



$$n_{\text{H}_2} = \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$$

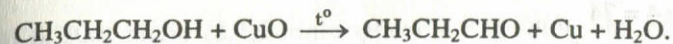
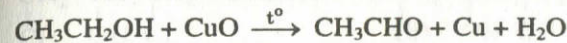
$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,125 \\ 46x + 60y = 12,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Thành phần % khối lượng mỗi chất trong X :

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,2 \times 46}{12,2} \times 100\% = 75,4\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}} = 24,6\%.$$

b) X qua CuO :



Bài 3. Có hai ancol đơn chức X và Y biết :

– X có tỉ khối so với hiđro là 23.

– Y có chứa 60% cacbon theo khối lượng.

a) Xác định CTPT, viết CTCT các đồng phân và gọi tên X, Y.

b) Viết các phương trình phản ứng. Gọi tên sản phẩm trong hai trường hợp :

– Đun nóng hỗn hợp hai ancol lần lượt với H_2SO_4 đặc (tỉ lệ mol 1 : 1).

– Đun nóng hỗn hợp hai ancol với H_2SO_4 đặc, 170°C .

Giải

a) Đặt CTTQ của X, Y lần lượt là R-OH và $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$.

$$\text{Ta có: } M_X = 23 \times 2 = 46 \Rightarrow R + 17 = 46 \Rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5-)$$

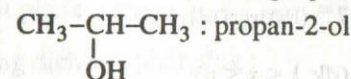
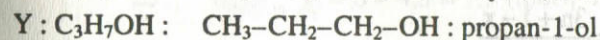
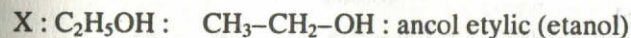
$$\Rightarrow \text{X có CTPT: } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

* Y : $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$

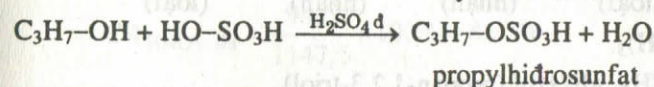
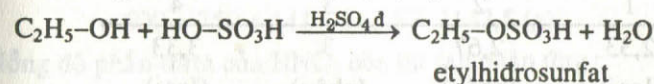
$$\text{Theo đề: } \%C = \frac{12x}{12x + y + 17} \times 100\% = 60\% \Leftrightarrow 4,8x = 0,6y + 10,2$$

$$\text{Giải ra ta có: } x = 3, y = 7 \Rightarrow \text{CTPT Y: } \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

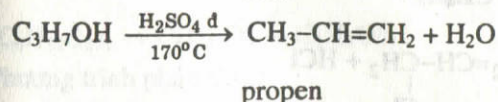
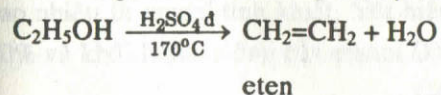
* CTCT X, Y :



b)* Đun nóng hai ancol với H_2SO_4 đặc (1 : 1) :



* Đun nóng hai ancol với H_2SO_4 đặc, 170°C :



Bài 4. Cho ancol đơn chức no A có tỉ khối hơi đối với heli là 18,5. Biết A là ancol bậc 2. Hãy xác định công thức cấu tạo đúng của A. Từ A hãy viết phương trình phản ứng tạo olefin.

Giải

Đặt CTTQ A : $C_nH_{2n+1}OH$

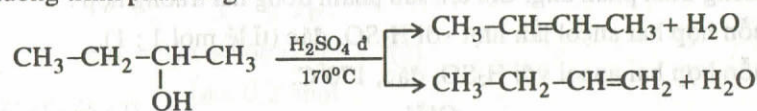
Theo đề : $M_A = 18,5 \times 4 = 74$

Ta có : $14n + 18 = 74 \Rightarrow n = 4$

Vậy CTPT A : C_4H_9OH

Theo đề thì CTCT A là : $CH_3-CH_2-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ butan-2-ol (bậc 2)

Phương trình phản ứng :

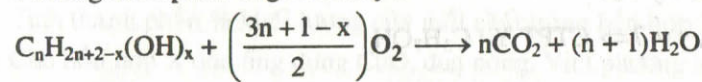


Bài 5. Cho một ancol no X, đốt cháy hoàn toàn 1 mol X cần 3,5 mol oxi. Hãy xác định công thức phân tử của X. Viết công thức cấu tạo và gọi tên X. Từ butan viết các phương trình điều chế X.

Giải

* Đặt CTTQ ancol no X : $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$

Phương trình phản ứng đốt cháy :



1 mol 3,5 mol

Ta có tỉ lệ : $\frac{1}{1} = \frac{3n+1-x}{2 \times 3,5} = \frac{3n+1-x}{7}$

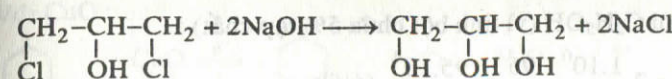
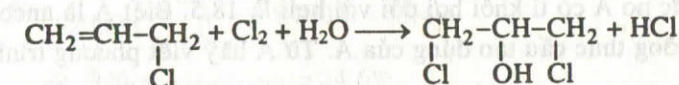
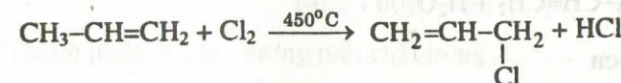
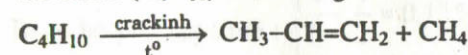
$$\Rightarrow 3n+1-x=7 \Rightarrow n = \frac{6+x}{3} \quad (\text{đk } 1 \leq x \leq n)$$

x	1	2	3	4
n	2,33 (loại)	2,67 (nhận)	3 (nhận)	3,33 (loại)

Vậy CTPT : $C_3H_5(OH)_3$.

* CTCT : $\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH}}-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH_2}}$ glixerol (propan-1,2,3-triol).

* Từ butan (C_4H_{10}) điều chế glixerol :

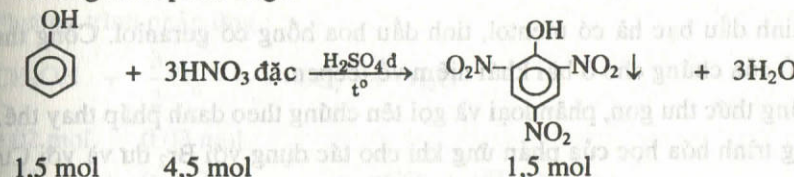


Bài 6. Axit picric (2,4,6-trinitrophenol) được điều chế bằng cách cho phenol tác dụng với hỗn hợp gồm HNO_3 đậm đặc và H_2SO_4 đậm đặc (xúc tác). Viết phương trình phản ứng cho 141 gam phenol tác dụng với hỗn hợp gồm 600 gam dung dịch HNO_3 63% và 750 gam dung dịch H_2SO_4 đậm đặc. Tính khối lượng axit picric sinh ra và nồng độ phần trăm của HNO_3 còn dư trong dung dịch sau phản ứng. Biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn.

(Trích TSDH QG TPHCM, đợt 2)

Giải

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol phenol : } n_{C_6H_5OH} = \frac{141}{94} = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol HNO}_3 : n_{HNO_3} = \frac{600 \cdot 63}{100 \cdot 63} = 6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ dư}} = 6 - 4,5 = 1,5 \text{ (mol); } m_{HNO_3 \text{ dư}} = 1,5 \times 63 = 94,5 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng axit picric : } m_{C_6H_2(NO_2)_3(OH)} = 1,5 \times 229 = 343,5 \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng :

$$m_{\text{dd sau pư}} = m_{\text{dd HNO}_3} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{phenol}} - m_{\text{axit picric}}$$

$$= 600 + 750 + 141 - 343,5 = 1147,5 \text{ (g)}$$

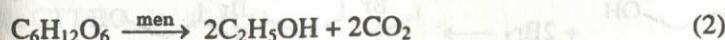
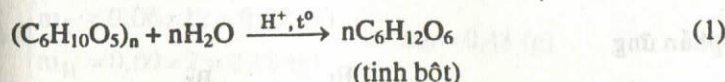
Nồng độ phần trăm của HNO_3 còn dư sau phản ứng :

$$C\%_{HNO_3 \text{ dư}} = \frac{94,5}{1147,5} \times 100\% = 8,23\%$$

Bài 7. Từ 1 tấn tinh bột có chứa 5% chất xơ (không bị biến đổi) có thể sản xuất được bao nhiêu lít etanol tinh khiết, biết hiệu suất chung của cả quá trình sản xuất là 80% và khối lượng riêng của etanol D = 0,789 g/mol.

Giải


Phương trình phản ứng :



Theo (1) và (2), số mol C_2H_5OH (vì tinh bột chứa 5% tạp chất) :

$$n_{C_2H_5OH} = 2 \cdot n_{\text{tinh bột}} = 2 \cdot \frac{1 \cdot 10^6}{162} \cdot \frac{95}{100} = \frac{95 \cdot 10^4}{81} \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng } C_2H_5OH : m_{C_2H_5OH} = \frac{95 \cdot 10^4}{81} \cdot 46 = 53,95 \cdot 10^4 \text{ (g)}$$

Vì hiệu suất phản ứng đạt 80% nên :

$$m_{C_2H_5OH (80\%)} = \frac{80}{100} \cdot 53,95 \cdot 10^4 = 4316 \cdot 10^2 \text{ (g)}$$

Thể tích của etanol :

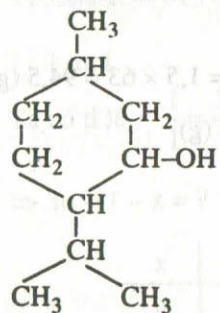
$$m = D \cdot V \Rightarrow V = \frac{m}{D} = \frac{4316 \cdot 10^2}{0,789} = 5470,21 \cdot 10^2 \text{ ml} = 547,021 \text{ (lít)}$$

Bài 8. Trong tinh dầu bạc hà có mentol, tinh dầu hoa hồng có geraniol. Công thức thu gọn nhất của chúng cho ở bài khái niệm về tecpen.

- Hãy viết công thức thu gọn, phân loại và gọi tên chúng theo danh pháp thay thế.
- Viết phương trình hóa học của phản ứng khi cho tác dụng với Br_2 dư và với CuO đun nóng.

Giải

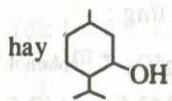
a)* Mentol ($C_{10}H_{20}O$) là ancol no (mạch vòng)



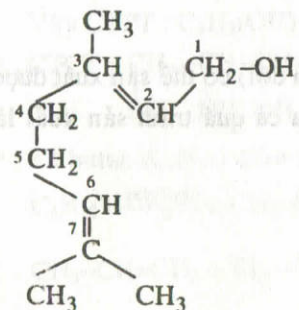
Bậc 2

Tên thay thế :

2-isopropyl-5-metylciclohexan-1-ol



* Geraniol ($C_{10}H_{18}O$) là ancol không no bậc 1



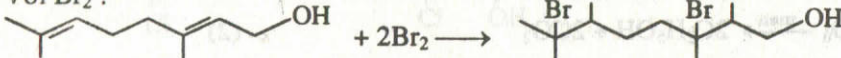
Tên thay thế :

3,7-dimetylocta-2,6-đien-1-ol

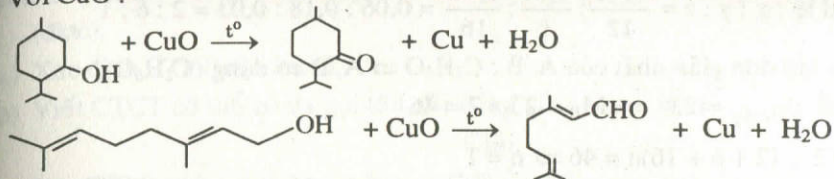


b) Các phương trình phản ứng

* Với Br_2 :



* Với CuO :

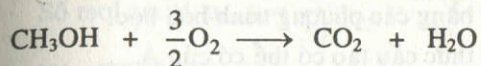


Bài 9. Một rượu A bậc 1, mạch hở, có thể no hay có một liên kết đôi, có công thức phân tử là $C_xH_{10}O$. Lấy 0,02 mol CH_3OH và 0,1 mol A trộn với 0,1 mol O_2 rồi đốt cháy hoàn toàn hai rượu. Sau phản ứng thấy có O_2 dư. Xác định công thức cấu tạo A.

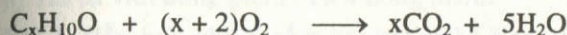
(Trích TSDH QG TPHCM, đợt 2)

Giải

Phương trình phản ứng :



0,02 mol 0,03 mol



0,01 mol (x+2).0,01 mol

Vì oxi dư nên ta có : $0,03 + (x+2).0,01 < 0,1 \Rightarrow x < 5$

Ta có nếu A là ancol no thì A có dạng $C_xH_{2x+1}OH$ hay $C_xH_{2x+2}O$

$\Rightarrow 2x + 2 \geq 10 \Rightarrow x \geq 4$ mà $x < 5 \Rightarrow 4 \leq x < 5 \Rightarrow x = 4$

Vậy CTPT A : $C_4H_{10}O$.

Nếu A là ancol có một liên kết đôi thì A có dạng $C_xH_{2x}O$

$\Rightarrow 2x \geq 10 \Rightarrow x \geq 5$ (điều kiện $x < 5$) $\Rightarrow$ loại

Vậy A có cấu tạo : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$; $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2OH$.

Bài 10. Hai đồng phân A và B chỉ chứa C, H và O. Đốt cháy hoàn toàn 1,38g A thu được 1,344 lít khí CO_2 (đktc) và 1,62g nước. Tỉ khối hơi của B so với hydro bằng 23. A tác dụng với Na giải phóng hydro còn B không phản ứng với Na. Hãy xác định công thức phân tử, nhóm chức và công thức cấu tạo của A và B.

Giải

$$\text{Số mol } CO_2 : n_{CO_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol } H_2O : n_{H_2O} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_C = 0,06 \times 12 = 0,72 \text{ (g)} \\ m_H = 0,09 \times 2 = 0,18 \text{ (g)} \end{cases} \Rightarrow m_O = 0,48 \text{ (g)}$$

Đặt CTTQ A, B : $C_xH_yO_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{0,72}{12} : \frac{0,18}{1} : \frac{0,48}{16} = 0,06 : 0,18 : 0,03 = 2 : 6 : 1$$

⇒ Cấu tạo đơn giản nhất của A, B : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \Rightarrow \text{A, B}$ có dạng $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_n$

Theo đề $d_{B/\text{H}_2} = 23 \Rightarrow M_B = 23 \times 2 = 46$

Ta có $(2 \times 12 + 6 + 16)n = 46 \Rightarrow n = 1$

Vậy CTPT A, B là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Vì $\text{A} + \text{Na} \rightarrow \text{H}_2$

⇒ CTCT A : $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH} \Rightarrow \text{CTCT B : CH}_3\text{--O--CH}_3$.

BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Oxi hóa 0,6g một ancol A đơn chức bằng oxi không khí, sau đó dẫn sản phẩm qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc rồi dẫn tiếp qua bình (2) đựng dung dịch KOH. Khối lượng bình (1) tăng 0,72g; bình (2) tăng 1,32g.

- Giải thích hiện tượng thí nghiệm trên bằng các phương trình hóa học.
- Tìm công thức phân tử, viết các công thức cấu tạo có thể có của A.
- Khi cho ancol trên tác dụng với CuO, đun nóng thu được một andehit tương ứng. Gọi tên A.

Giải

- Sản phẩm sau khi oxi hóa A có CO_2 và H_2O , khi cho qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, tăng lên 0,72g đó chính là khối lượng của H_2O : $m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,72\text{g}$. Cho qua bình (2) đựng dung dịch KOH, tăng lên 1,32g đó chính là khối lượng của CO_2 : $m_{\text{CO}_2} = 1,32\text{g}$.

$$\text{b) Ta có : } m_C = 12 \cdot \frac{1,32}{44} = 0,36 \text{ (g); } m_H = 2 \cdot \frac{0,72}{18} = 0,08 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_O = 0,6 - 0,36 - 0,08 = 0,16 \text{ (g)}$$

Đặt CTTQ A : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

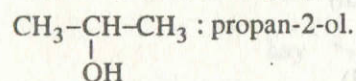
Ta có tỉ lệ :

$$x : y : z = \frac{0,36}{12} : \frac{0,08}{1} : \frac{0,16}{16} = 0,03 : 0,08 : 0,01 = 3 : 8 : 1$$

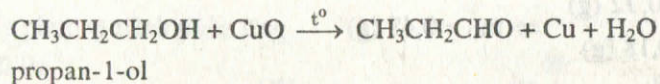
⇒ A có dạng $(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})_n$

Vì A đơn chức nên $n = 1 \Rightarrow \text{CTPT A : C}_3\text{H}_8\text{O}$

CTCT : $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}$: propan-1-ol



- Vì $\text{A} + \text{CuO} \rightarrow \text{andehit}$ nên CTCT A là :



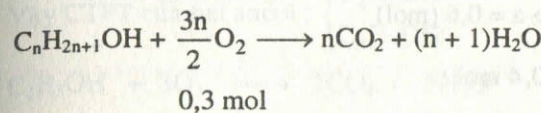
Bài 2. Đốt cháy hoàn toàn 3,7g một ancol no đơn chức cần dùng vừa hết 6,72 lít oxi (đktc).

- Xác định CTPT của ancol.
- Viết CTCT có thể có và gọi tên các đồng phân ancol trên.

Giải

- Đặt CTTQ của ancol đơn chức no : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol O}_2 : n_{\text{O}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol ancol : } n_{\text{ancol}} = \frac{2}{3n} n_{\text{O}_2} = \frac{0,3 \cdot 2}{3n} = \frac{0,2}{n} \Leftrightarrow \frac{3,7}{14n+18} = \frac{0,2}{n} \Leftrightarrow n = 4$$

Vậy CTPT : $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

- HS tự viết đồng phân : có 4 đồng phân.

Bài 3. Hỗn hợp khí X gồm hai anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn 5 lít hỗn hợp X cần vừa đủ 18 lít khí oxi (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

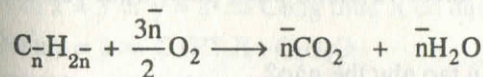
- Xác định công thức phân tử của hai anken.
- Hidrat hóa hoàn toàn một thể tích X với điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp rượu Y, trong đó tỉ lệ về khối lượng các rượu bậc 1 so với rượu bậc 2 là 28 : 15.

- Xác định phần trăm khối lượng mỗi rượu trong hỗn hợp rượu Y.
- Cho hỗn hợp rượu Y ở thể hơi qua CuO đun nóng, những rượu nào bị oxi hóa thành andehit. Viết phương trình phản ứng.

(Trích TSDH khối A)

Giải

- Đặt CTTQ hai anken kế tiếp nhau : C_nH_{2n}



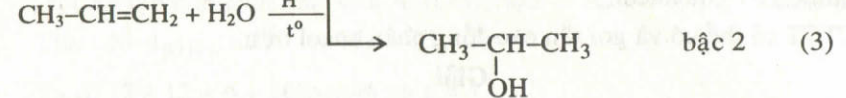
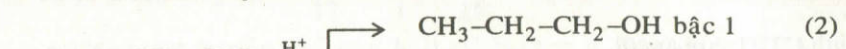
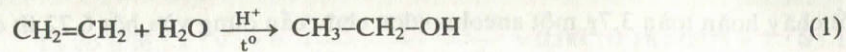
5 lít 18 lít

$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{1}{5} = \frac{3n}{2 \cdot 18} \Rightarrow n = 2,4$$

$$n_1 = 2 < n = 2,4 < n_2 = 3$$

Vậy CTPT hai anken : $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_4 \\ \text{C}_3\text{H}_6 \end{cases}$

- a) Phương trình phản ứng :



Đặt a là số mol C_2H_4 trong 1 mol hỗn hợp $\Rightarrow 1 - a$ là số mol C_3H_6

$$\text{Ta có : } \bar{n} = \frac{2a + 3(1-a)}{1} = 2,4 \Rightarrow a = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,6 \text{ mol; } n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0,4 \text{ mol}$$

Theo phương trình (1), (2), (3) thì $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{anken}} = 1 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có : $m_{\text{hh anken}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{hh rượu Y}}$

$$\Leftrightarrow 0,6.28 + 0,4.42 + 1.18 = m_{\text{hh rượu Y}} \Leftrightarrow m_{\text{hh rượu Y}} = 51,6 \text{ (g)}$$

$$\text{Theo đề : } \frac{m_{\text{rượu bậc 1}}}{m_{\text{rượu bậc 2}}} = \frac{28}{15}$$

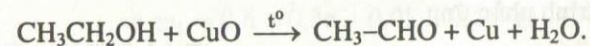
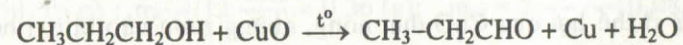
Thành phần phần trăm khối lượng mỗi rượu :

$$\%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH (bậc 2)}} = \frac{15}{28+15} \times 100\% = 34,88\%$$

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,6 \times 46}{51,6} \times 100\% = 53,49\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH (bậc 1)}} = 11,63\%$$

b) Phương trình phản ứng :



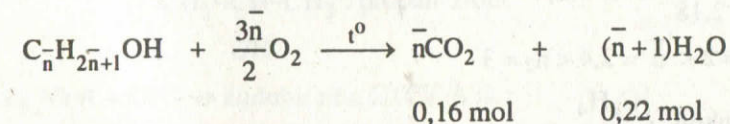
Bài 4. Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của metanol, người ta thu được 3,584 lít CO_2 (đktc) và 3,96g H_2O .

a) Xác định công thức phân tử của hai ancol và thành phần phần trăm của chúng trong hỗn hợp.

b) Hai ancol này có thể có công thức cấu tạo như thế nào?

Giải

a) Đặt CTTQ của hai ancol kế tiếp nhau là : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$



0,16 mol

0,22 mol

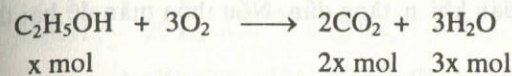
$$\text{Số mol CO}_2 : n_{\text{CO}_2} = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol H}_2\text{O} : n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,96}{18} = 0,22 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{\bar{n}}{0,16} = \frac{\bar{n}+1}{0,22} \Rightarrow \bar{n} = 2,67$$

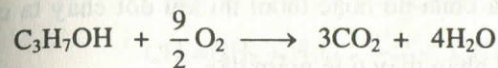
$$n_1 = 2 < \bar{n} = 2,67 < n_2 = 3$$

Vậy CTPT của hai ancol : $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \end{cases}$



x mol

2x mol 3x mol



y mol

3y mol 4y mol

$$\text{Ta có hệ phương trình : } \begin{cases} 2x + 3y = 0,16 \\ 3x + 4y = 0,22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ (mol)} \\ y = 0,04 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{hh}} = 46.0,02 + 60.0,04 = 3,32 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46.0,02}{3,32} \times 100\% = 27,71\% \Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 72,29\%.$$

b) HS tự viết CTCT.

Bài 5.

a) Một hợp chất hữu cơ X có công thức tổng quát $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Tìm điều kiện giữa X và Y để X là ancol no. Cho x = 3. Viết công thức cấu tạo và gọi tên tất cả các ancol có thể có.

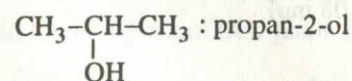
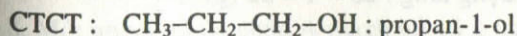
b) Đốt cháy hoàn toàn hai ancol X, Y đồng đẳng kế tiếp nhau, người ta thấy tỉ lệ số mol CO_2 và H_2O tăng dần. Cho X, Y là ancol no, chưa no hay thơm ?

Giải

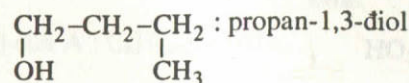
a) Để X là ancol no thì $y = 2x + 2$

$$\text{Với } x = 3 \Rightarrow y = 8 \Rightarrow \text{Công thức X có dạng : } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_z \text{ (đk } z \leq 3)$$

* Nếu z = 1 $\Rightarrow$ CTPT X : $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$



* Nếu z = 2 $\Rightarrow$ CTPT X : $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$



* Nếu $z = 3 \Rightarrow$ CTPT X : $C_3H_8O_3$

CTCT : $\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ | \quad | \quad | \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$: propan-1,2,3-triol (glixerol)

b) Nếu X, Y là ancol no : $C_nH_{2n+1}OH$

Phương trình phản ứng : $C_nH_{2n+1}OH + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

Ta có tỉ lệ : $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{n}{n+1}$ sẽ tăng dần khi n tăng dần. Nếu thỏa mãn đề bài thì

hai ancol này là no; còn nếu X, Y là chưa no hoặc thơm thì khi đốt cháy ta có $\frac{n}{n-1}$ hoặc $\frac{n}{n-3}$, nếu thay n vào ta nhận thấy tỉ lệ giảm dần.

Bài 6. Cho 2,84g một hỗn hợp hai rượu đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ, tạo ra 4,6g chất rắn và V lít khí H_2 ở đktc.

a) Tính V.

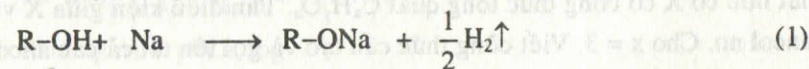
b) Viết sơ đồ điều chế mỗi rượu từ CH_4 .

(Trích TSDH Nông nghiệp, khối A)

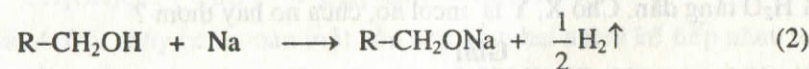
Giải

a) Đặt CTTQ hai rượu đơn chức đồng đẳng kế tiếp là $R-OH$ và $R-CH_2OH$

Phương trình phản ứng :



x mol $\frac{x}{2}$ mol



y mol $\frac{y}{2}$ mol

Theo phương trình (1) và (2), khối lượng tăng : $23 - 1 = 22$ (g)

$$\Rightarrow \text{Số mol rượu} : n_{\text{rượu}} = \frac{4,6 - 2,84}{22} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } H_2 : n_{H_2} = \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích } H_2 : V_{H_2} = 0,04 \times 22,4 = 0,896 \text{ (lít)}$$

b) $\overline{M}_{\text{hai rượu}} = \frac{2,84}{0,08} = 35,5$

CTTQ hai rượu được viết lại C_xH_yOH

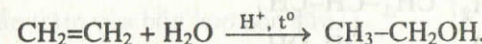
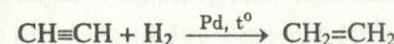
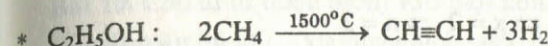
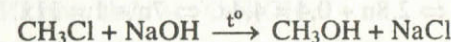
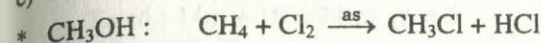
$$\Rightarrow 12\overline{x} + \overline{y} + 17 = 35,5 \Rightarrow 12\overline{x} + \overline{y} = 18,5 \Rightarrow \overline{y} = 18,5 - 12\overline{x}$$

Chỉ có $x = 1$ hoặc $x = 2$ mới phù hợp

$x = 1 \Rightarrow$ CTPT : CH_3OH metanol

$x = 2 \Rightarrow$ CTPT : C_2H_5OH etanol.

c) Phương trình phản ứng điều chế :



Bài 7. Biết rằng ở 20^oC , khối lượng riêng của etanol bằng 0,789g/ml, của nước coi như bằng 1g/ml, của dung dịch etanol 90% trong nước bằng 0,818g/ml. Hỏi khi pha dung dịch etanol 90% thì thể tích dung dịch thu được bằng, lớn hơn hay nhỏ hơn tổng thể tích của etanol và của nước đã dùng ?

Giải

Giả sử trong 100ml dung dịch C_2H_5OH trong nước 90% có khối lượng :

$$m_{dd} = V.D = 100.0,818 = 81,8 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_5OH} = \frac{C\%.m_{dd}}{100} = \frac{90\%.81,8}{100} = 73,62 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng nước} : m_{H_2O} = 81,8 - 73,62 = 8,18 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$ Thể tích C_2H_5OH nguyên chất cần dùng là :

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{m}{D} = \frac{73,62}{0,789} = 93,31 \text{ (ml)}$$

$$\text{Thể tích nước cần dùng} : V_{H_2O} = \frac{m}{D} = \frac{8,18}{1} = 8,18 \text{ (ml)}$$

$$\text{Ta có} : V_{H_2O} + V_{C_2H_5OH} = 8,18 + 93,31 = 101,49 \text{ ml} > 100 \text{ ml}$$

$\Rightarrow$ Thể tích dung dịch etanol nhỏ hơn tổng thể tích của etanol và nước đã dùng.

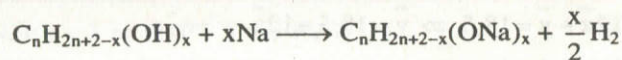
Bài 8. Một ancol no đa chức A mạch hở có n nguyên tử C và x nhóm OH trong cấu tạo phân tử. Cho 7,6g ancol trên phản ứng với lượng dư Na thu được 2,24 lít khí (đktc).

a) Lập biểu thức liên hệ giữa n và x.

b) Cho $n = x + 1$. Xác định công thức phân tử của A, từ đó viết công thức cấu tạo của các đồng phân A.

Giải

Đặt CTTQ của A : $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$



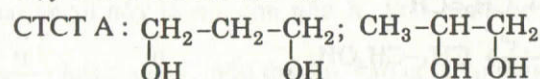
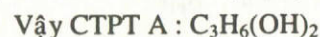
$$\frac{0,1.2}{x} \text{ (mol)}$$

$$0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol } H_2 : n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } \frac{0,2}{x} = \frac{7,6}{14n+2+16x} \Leftrightarrow 2,8n+0,4=4,4x \Leftrightarrow 7n+1=11x.$$

$$\text{b) Cho } n = x + 1 \Rightarrow 7(x+1)+1=11x \Rightarrow x=2 \Rightarrow n=3$$



Bài 9. Một hỗn hợp hai rượu được chia thành hai phần bằng nhau. Cho phần I tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được hỗn hợp hai olefin. Đem phần II đốt cháy hoàn toàn thu được 313,6 lít khí CO_2 (ở $546^\circ K$, 1atm) và 171 gam hơi nước. Biết rằng tỉ số giữa khối lượng phân tử rượu thứ nhất và rượu thứ hai (ở cùng điều kiện $546^\circ K$, 1atm) là $\frac{23}{37}$.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tìm công thức phân tử mỗi rượu.

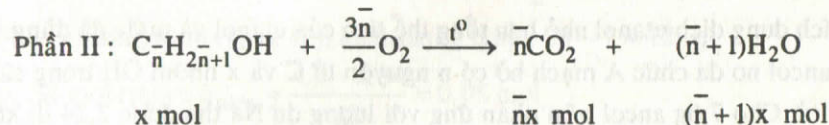
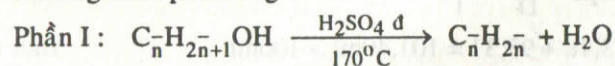
(Trích TSCĐ Kinh tế Kỹ thuật CN II)

Giải

a) Vì hai rượu khi đun nóng với dung dịch H_2SO_4 đặc $\rightarrow$ hai olefin $\Rightarrow$ hai rượu phải là no đơn chức.



Phương trình phản ứng :



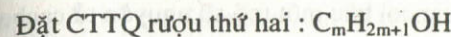
$$\text{b) Số mol } CO_2 : n_{CO_2} = \frac{pV}{RT} = \frac{1.313,6}{0,082.546} = 7 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol } H_2O : n_{H_2O} = \frac{171}{18} = 9,5 \text{ (mol)}$$

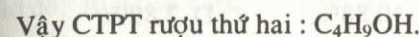
$$\text{Ta có : } \begin{cases} n\bar{x} = 7 \\ n\bar{x} + x = 9,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n} = 2,8 \\ x = 2,5 \end{cases}$$

Vì tạo ra olefin nên phải có một rượu từ 2C trở lên $\Rightarrow$ CTPT rượu thứ nhất C_2H_5OH ($M = 46$).

$$\text{Theo đề } \frac{M_{C_2H_5OH}}{M_{\text{rượu thứ hai}}} = \frac{23}{37} \Rightarrow M_{\text{rượu thứ hai}} = \frac{37}{23} \times 46 = 74$$

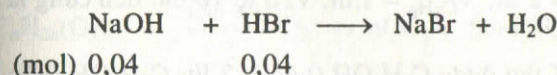
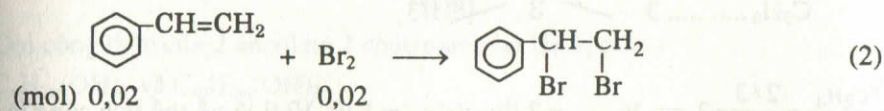
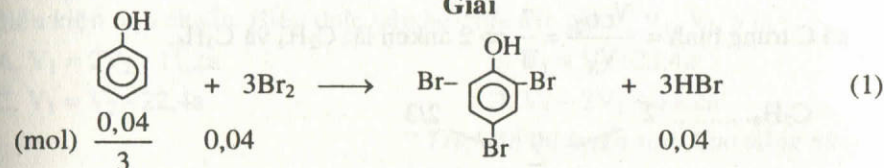


$$\text{Ta có : } 14m + 18 = 74 \Rightarrow m = 4$$



Bài 10. Cho từ từ nước brom vào một hỗn hợp gồm phenol và stiren đến khi ngừng mất màu thì hết 300g dung dịch nước brom nồng độ 3,2%. Để trung hòa hỗn hợp thu được cần dùng 14,4ml dung dịch NaOH 10% ($D = 1,11g/cm^3$). Hãy tính thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu.

Giải



$$m_{dd \text{ NaOH}} = 1,11.14,4 = 16 \text{ (g)} \Rightarrow n_{NaOH} = \frac{16}{40} \times \frac{10}{100} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol } Br_2 : n_{Br_2} = \frac{300}{160} \times \frac{3,2}{100} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng phenol : } m_{C_6H_5OH} = \frac{0,04}{3} \times 94 = \frac{3,76}{3} \text{ (g)}$$

$$\text{Số mol } Br_2 \text{ ở phản ứng (2) : } n_{Br_2(2)} = 0,06 - 0,04 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng stiren : } m_{C_6H_5CH=CH_2} = 0,02 \times 104 = 2,08 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp : } m_{hh} = \frac{3,76}{3} + 2,08 = \frac{10}{3} \text{ (g)}$$

Thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu :

$$\%m_{C_6H_5OH} = \frac{\frac{3,76}{3}}{\frac{10}{3}} \times 100\% = 37,6\%$$

$$\Rightarrow \%m_{C_6H_5CH=CH_2} = 62,4\%.$$

Bài 11. Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kết tiếp nhau trong dây đồng đẳng vừa đủ 10,5 lít O_2 (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng $\frac{6}{13}$ lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

- A. 46,43% B. 31,58% C. 10,88% D. 7,89%.

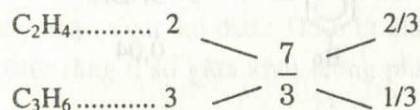
“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012 ”

Giải

Đốt anken thu được $V_{CO_2} = V_{H_2O}$ (cùng đk).

Bảo toàn nguyên tố Oxi: $2. V_{CO_2} + V_{H_2O} = 2. V_{O_2} = 21 \text{ lít} \Rightarrow V_{CO_2} = V_{H_2O} = 7 \text{ lít}$

Ta có: số C trung bình = $\frac{V_{CO_2}}{V_X} = \frac{7}{3} \Rightarrow 2 \text{ anken là: } C_2H_4 \text{ và } C_3H_6$.



$\Rightarrow \frac{V_{C_2H_4}}{V_{C_3H_6}} = \frac{2/3}{1/3} = 2 \Rightarrow V_{C_2H_4} = 2 \text{ lít}; V_{C_3H_6} = 1 \text{ lít}$. Vì tỉ lệ về thể tích cũng là tỉ

lệ về số mol nên: Hidrat hóa X thu được C_2H_5OH (bậc I) 2 lít; C_3H_7OH (bậc I) x lít; $CH_3-CH(OH)-CH_3$ (bậc II) $(1-x)$ lít

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{anken}} + m_{H_2O} = 2.28 + 1.42 + 3.18 = 152$$

$$\% m_{i-C_3H_7OH} = 6/(13+6) = 31,58\%$$

$$\% m_{C_3H_8O} = 60/152 = 39,47\%$$

$$\Rightarrow \% m_{C_3H_7OH} = 39,47\% - 31,58\% = 7,89\% \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

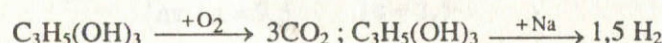
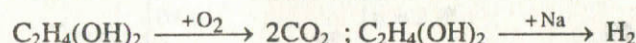
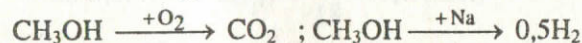
Bài 12. Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic, etylen glicol và glixerol. Đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 6,72 lít khí CO_2 (đktc). Cũng m gam X trên cho tác dụng với Na dư thu được tối đa V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là

- A. 3,36 B. 11,20 C. 5,60 D. 6,72

“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012 ”

Giải

Sơ đồ phản ứng:

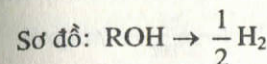


Ta thấy số mol H_2 thu được luôn bằng $\frac{1}{2}$ số mol $CO_2 = 0,15 \text{ mol} \rightarrow V = 3,36 \text{ lít}$

Cách khác:

Ta thấy trong mỗi chất trong X đều có số C và số nhóm OH bằng nhau.

$$n_{CO_2} = 0,3 \Rightarrow \text{Số mol nhóm OH} = 0,3$$



$$0,3 \quad 0,15$$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 0,15.22,4 = 3,36 \text{ lít} \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Bài 13. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ancol no, hai chức, mạch hở cần vừa đủ V_1 lít khí O_2 , thu được V_2 lít khí CO_2 và a mol H_2O . Các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Biểu thức liên hệ giữa các giá trị V_1 , V_2 , a là

$$A. V_1 = 2V_2 - 11,2a$$

$$B. V_1 = V_2 + 22,4a$$

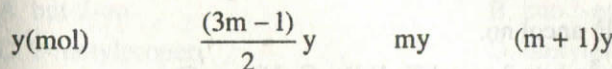
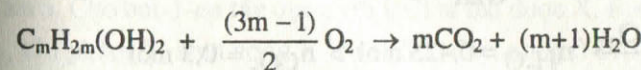
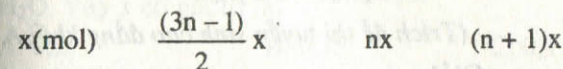
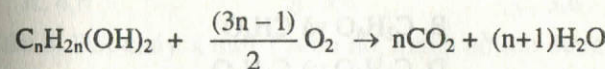
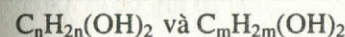
$$C. V_1 = V_2 - 22,4a$$

$$D. V_1 = 2V_2 + 11,2a$$

“ Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012 ”

Giải

Gọi công thức của 2 ancol no 2 chức mạch hở lần lượt là :



Theo đề :

$$n_{O_2} = \frac{(3n-1)}{2} x + \frac{(3m-1)}{2} y = \frac{V_1}{22,4} \Rightarrow 3(nx + my) - (x + y) = \frac{V_1}{11,2} \quad (1)$$

$$n_{CO_2} = nx + my = \frac{V_2}{22,4} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow x + y = \frac{3V_2 - 2V_1}{22,4}$$

$$n_{H_2O} = (n+1)x + (m+1)y = a$$

$$\Leftrightarrow nx + my + (x + y) = a \Leftrightarrow \frac{V_2}{22,4} + \frac{3V_2 - 2V_1}{22,4} = a$$

$$\Rightarrow V_1 = 2V_2 - 11,2a \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Bài 14: Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO₂ (ở đktc) và a gam H₂O. Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

A. $m = a - \frac{V}{5,6}$ B. $m = 2a - \frac{V}{11,2}$ C. $m = 2a - \frac{V}{22,4}$ D. $m = a + \frac{V}{5,6}$

Giải

Gọi CTTQ của 2 ancol no đơn chức là: C_nH_{2n+2}O

Phương trình phản ứng cháy: C_nH_{2n+2}O + $\frac{3n}{2}$ O₂ → nCO₂ + (n+1)H₂O

Dựa vào pt pứ ta có: $n_{O_2 \text{ pứ}} = \frac{3}{2}n_{CO_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V}{22,4}$ (mol)

Áp dụng ĐL bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{hh ancol}} + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

$$\Rightarrow m + \frac{3}{2} \cdot \frac{V}{22,4} \cdot 32 = \frac{V}{22,4} \cdot 44 + a \Rightarrow m = a - \frac{4V}{22,4} = a - \frac{V}{5,6}$$

⇒ **Đáp án A.**

Bài 15. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm hai rượu (ancol) X và Y là đồng đẳng kế tiếp của nhau, thu được 0,3 mol CO₂ và 0,425 mol H₂O. Mặt khác, cho 0,25 mol hỗn hợp M tác dụng với Na (dư), thu được chưa đến 0,15 mol H₂. Công thức phân tử của X, Y là:

A. C₂H₆O₂ và C₃H₈O₂
C. C₃H₆O và C₄H₈O

B. C₂H₆O và CH₄O
D. C₂H₆O và C₃H₈O

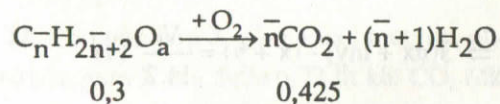
(Trích đề thi tuyển sinh cao đẳng khối A, B)

Giải

Hỗn hợp 2 ancol X, Y $\xrightarrow{+O_2}$ nH₂O = 0,425 mol > nCO₂ = 0,3 mol

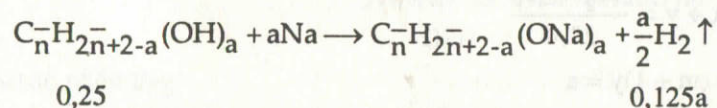
⇒ hỗn hợp 2 ancol X, Y là ancol no.

Gọi công thức chung cho hỗn hợp 2 ancol X, Y là: C_nH_{2n+2}O_a



$$\Rightarrow 0,3(n+1) = 0,425n \Rightarrow n = 2,4.$$

Mặt khác ta có:



$$\Rightarrow 0,125a < 0,15 \Rightarrow a < 1,2 \text{ mà } a \text{ nguyên} \Rightarrow a = 1.$$

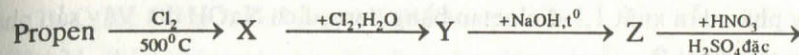
Vậy CTPT của 2 ancol là C₂H₆O và C₃H₈O ⇒ **Đáp án D.**

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Đun nóng từ từ một hỗn hợp gồm ancol etylic, ancol n-propylic với H₂SO₄ đậm đặc từ nhiệt độ thấp đến 180°C. Vậy số sản phẩm hữu cơ tối đa thu được trong quá trình trên là:

A. 6 B. 9 C. 11 D. 10

Câu 2. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Glixerol trinitrat

Vậy X, Y, Z là:

A. 2-clopropen; 1,3-diclopropan-2-ol, glixerol
B. 3-clopropen; 1,3-diclopropan-2-ol, glixerol
C. 3-clopropen; 1,3-diclopropan-1-ol, glixerol
D. 2-clopropen; 1,2-diclopropan-2-ol, glixerol

Câu 3. Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol ancol no đơn chức thu được 6,72 lít khí CO₂ ở đktc. Vậy CTPT của ancol là:

A. CH₃OH B. C₂H₅OH C. C₃H₇OH D. C₃H₅OH

Câu 4. Đốt cháy 0,2 mol rượu no đơn chức mạch hở thu được 8,8g CO₂ và m(g) H₂O. m có giá trị là:

A. 4,6 B. 5,4 C. 3,6 D. 7,2

Câu 5. Đốt cháy x mol 1 rượu no, mạch hở thu được 6,72 lít khí CO₂ (đktc) và 7,2g H₂O. Vậy x có giá trị là:

A. 0,2 B. 0,15 C. 0,1 D. 0,3

Câu 6. Cho but-1-en tác dụng với HCl ta thu được X. Biết X tác dụng với NaOH cho sản phẩm Y. Đun nóng Y với H₂SO₄ đặc, nóng ở 170°C thu được Z. Vậy Z là:

A. but-2-en B. but-1-en
C. 2-metylpropen D. dietylente

Câu 7. Cho các ancol CH₃OH, C₂H₅OH, n-C₃H₇OH. Chỉ dùng một hóa chất nào sau đây có thể nhận biết được cả 3 chất (giả sử các dụng cụ, thiết bị đầy đủ)?

A. HCl B. H₂SO₄ đặc C. Na D. CuO

Câu 8. Cho 5,3 gam hỗn hợp 2 ancol no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với K dư thì thu được 1,12 lít H₂ ở điều kiện chuẩn. Vậy 2 ancol là:

A. C₂H₅OH và C₃H₇OH B. C₃H₇OH và C₄H₉OH
C. CH₃OH và C₂H₅OH D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH

Câu 9. Đun nóng một hỗn hợp gồm 2 ancol no đơn chức với H₂SO₄ đặc ở 140°C thu được 36 gam hỗn hợp 3 ete có số mol bằng nhau và 10,8 gam nước. Vậy 2 ancol là:

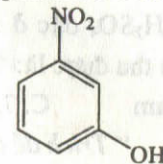
A. C₂H₅OH và C₃H₇OH B. C₃H₇OH và C₄H₉OH
C. CH₃OH và C₂H₅OH D. C₄H₉OH và C₅H₁₁OH

- Câu 10.** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 2 ancol no đơn chức thu được 70,4 gam CO_2 và 39,6 gam nước. Vậy m có giá trị là:
 A. 33,2g B. 34,5g C. 35,4g D. 32,1g
- Câu 11.** Đun nóng hỗn hợp X gồm 0,1 mol CH_3OH và 0,2 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ với H_2SO_4 đặc ở 140°C . Khối lượng ete thu được cực đại là bao nhiêu?
 A. 12,4g B. 6,4g C. 9,7g D. 7g
- Câu 12.** Thủy phân dẫn xuất 1,1-dicloetan bằng dung dịch NaOH dư. Vậy sản phẩm hữu cơ bền thu được là:
 A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ B. CH_3CHO
 C. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{CH}_3-\text{CHCl}(\text{OH})$
- Câu 13.** Thủy phân dẫn xuất 1,1,1-tricloetan bằng dung dịch NaOH dư. Vậy sản phẩm hữu cơ bền thu được là:
 A. $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})_3$ B. CH_3COOH C. CH_3COONa D. $\text{CH}_3\text{CCl}(\text{OH})_2$
- Câu 14.** Cho các phản ứng sau:
 $\text{CH}=\text{CH} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{X}$
 $\text{X} + \text{KOH dư} \rightarrow \text{Y} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 Vậy Y là:
 A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ B. CH_3CHO
 C. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ D. CH_3-COOK
- Câu 15.** Cho các phản ứng sau đây: $\text{CH}=\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{X}$
 $\text{X} + \text{KOH dư} \rightarrow \text{Y} + \text{KCl}$
 Vậy Y là:
 A. CH_3CHO B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OH}$
 C. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ D. CH_3-COOK
- Câu 16.** Thủy phân dẫn xuất 2,2-diclopropan trong môi trường kiềm ta thu được sản phẩm hữu cơ bền là:
 A. axeton B. propan-1,2-diol
 C. propanal D. propanol
- Câu 17.** Cho các dung dịch sau: CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ và H_2O . Chỉ dùng một hóa chất nào sau đây có thể nhận biết được cả 3 chất trên:
 A. Na B. Quỳ tím C. HCl D. K
- Câu 18.** Một ancol mạch hở có công thức tổng quát là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_z$. Vậy z có thể nhận giá trị nào dưới đây:
 A. z = 1; 2 B. x = 1; 2; 3 C. x = 1; 2; 3; 4 D. x = 5
- Câu 19.** Đốt cháy hoàn toàn 0,8 mol hỗn hợp gồm dimetyl ete và ancol etylic ở trạng thái hơi, cho toàn bộ sản phẩm qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư. Vậy khối lượng kết tủa thu được là:
 A. 80g B. 160g C. 170g D. 150g

- Câu 20.** Cho 4 hợp chất X, Y, Z, T bền, mạch cacbon liên tục. Khối lượng phân tử tạo thành một cấp số cộng. Khi đốt cháy mỗi chất chỉ thu được CO_2 và nước. Khối lượng CO_2 gấp 1,8333 lần khối lượng nước. Vậy A, B, C, D lần lượt là:
 A. C_3H_8 ; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_4$ và $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_5$.
 B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ và $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_4$.
 C. C_3H_8 ; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.
 D. C_3H_6 ; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.
- Câu 21.** Hiện tượng nào sau đây đúng khi dùng thuốc thử lucas:
 A. Ancol bậc 1 tách lớp, ancol bậc 2 bị vẩn đục, ancol bậc 3 vẫn trong suốt.
 B. Ancol bậc 3 tách lớp, ancol bậc 2 bị vẩn đục, ancol bậc 1 vẫn trong suốt.
 C. Ancol bậc 2 tách lớp, ancol bậc 1 bị vẩn đục, ancol bậc 3 vẫn trong suốt.
 D. Ancol bậc 1 tách lớp, ancol bậc 3 bị vẩn đục, ancol bậc 2 vẫn trong suốt.
- Câu 22.** X là ancol no mạch hở có n nguyên tử cacbon và m nhóm $-\text{OH}$ trong phân tử. Cho 7,6 gam ancol X phản ứng với lượng dư Na thu được 2,24 lít H_2 (đktc). Vậy biểu thức liên hệ giữa n và m là:
 A. $7n + 2 = 11m$ B. $7n + 2 = 12m$
 C. $7n + 1 = 11m$ D. $8n + 1 = 11m$
- Câu 23.** Cho 2,84 gam một hỗn hợp gồm 2 ancol đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ thu được 4,6 gam chất rắn và V lít khí H_2 điều kiện chuẩn. Vậy V có giá trị là:
 A. 0,672 B. 0,896 C. 1,12 D. 1,344
- Câu 24.** Cho 1,42 gam một hỗn hợp gồm 2 ancol đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ thu được 2,3 gam chất rắn. Công thức phân tử của 2 ancol cần tìm là:
 A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ B. CH_3OH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
 C. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$
- Câu 25.** Đốt cháy hỗn hợp gồm 2 ancol đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ về thể tích là $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 7 : 10$. Vậy công thức của hai ancol là:
 A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ B. CH_3OH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
 C. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$
- Câu 26.** Khi đốt cháy một hợp chất hữu cơ đơn chức X mạch hở thu được CO_2 và H_2O với số mol bằng nhau và số mol oxi tiêu tốn gấp 4 lần số mol của X. Biết X làm mất màu brom và khi cộng hợp H_2 thì tạo ra ancol đơn chức. Vậy X là:
 A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ B. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$
 C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$

- Câu 27.** Trong công nghiệp người ta điều chế metanol từ khí CO và H_2 có xúc tác ZnO, CrO_3 . Để thu được 1 tấn metanol cần bao nhiêu m^3 khí CO (ở $20^\circ C$, 1atm) biết hiệu suất của quá trình là 80%.
- A. $934,123m^3$ B. $983,245m^3$ C. $938,516m^3$ D. $923,413m^3$
- Câu 28.** Sục hỗn hợp gồm 2 anken là đồng đẳng kế tiếp nhau vào nước có sẵn H_2SO_4 loãng thu được hỗn hợp các ancol. Đem toàn bộ lượng ancol thu được đem đốt cháy thu được CO_2 và nước theo tỉ lệ 5 : 7 về số mol. Vậy 2 anken đã đem đốt là:
- A. C_2H_4 và C_3H_6 B. C_2H_4 và C_2H_6
C. C_3H_6 và C_4H_8 D. C_4H_8 và C_5H_{10}
- Câu 29.** Khi phân tích một hợp chất hữu cơ chứa C, H, O thì có $m_C + m_H = 3,5m_O$. Vậy công thức đơn giản nhất của A là:
- A. C_4H_8O B. C_3H_6O C. CH_2O D. C_2H_3O
- Câu 30.** Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol ancol no X mạch hở cần 5,6 gam oxi và tạo ra 6,6 gam CO_2 . Vậy công thức cấu tạo của X là:
- A. C_2H_5OH B. C_3H_7OH C. $C_2H_4(OH)_2$ D. $C_3H_5(OH)_3$
- Câu 31.** Đốt cháy hỗn hợp 2 ancol no đồng đẳng có số mol bằng nhau, ta thu được khí CO_2 và hơi nước có tỉ lệ số mol $n_{CO_2} : n_{H_2O} = 3 : 4$. Vậy công thức phân tử của 2 ancol là:
- A. C_2H_5OH và C_3H_7OH B. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_4H_8(OH)_2$
C. $C_2H_4(OH)_2$ và $C_3H_6(OH)_2$ D. $C_3H_5(OH)_3$ và $C_2H_4(OH)_2$
- Câu 32.** Đốt cháy hoàn toàn a mol ancol no thu được b mol CO_2 và c mol H_2O . Vậy a, b và c liên hệ với nhau theo hệ thức:
- A. $a = c - b$ B. $b = a - c$ C. $c = a - b$ D. $a = b + 2c$
- Câu 33.** Đốt cháy hoàn toàn a mol một hợp chất hữu cơ $C_nH_{2n-2}O_x$ thu được b mol CO_2 và c mol H_2O . Vậy a, b và c liên hệ với nhau theo hệ thức:
- A. $a = c - b$ B. $b = a - c$ C. $c = a - b$ D. $a = b - c$
- Câu 34.** Đốt cháy hoàn toàn 13,4 gam hỗn hợp 2 ankanol A và B là đồng đẳng kế tiếp nhau. Cho toàn bộ sản phẩm qua dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thì thu được 137,9 gam kết tủa. Biết khi tách nước từ 2 ancol trên chỉ cho 4 olefin. Vậy tên của A và B lần lượt là:
- A. etanol và propan-1-ol B. propan-1-ol và butan-2-ol
C. propan-1-ol và butan-1-ol D. propan-2-ol và butan-1-ol
- Câu 35.** Cho m gam một ancol no, đơn chức qua bình đựng CuO dư, nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp thu được có tỉ khối đối với hiđro là 15,5. Giá trị của m là:
- A. 0,92 B. 0,32 C. 0,62 D. 0,46

- Câu 36.** X là một ancol no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol X cần 5,6 gam oxi, thu được hơi nước và 6,6 gam CO_2 . Công thức của X là:
- A. $C_2H_4(OH)_2$ B. C_3H_7OH C. $C_3H_5(OH)_3$ D. $C_3H_6(OH)_2$
- Câu 37.** Cho các sau: phenol, etanol, axit axetic, natri phenolat, natri hiđroxit. Số cặp tác dụng được với nhau là:
- A. 3 B. 4 C. 1 D. 2
- Câu 38.** Khi thực hiện phản ứng tách nước với ancol X, chỉ thu được anken duy nhất. Oxi hóa hoàn toàn một lượng X thu được 5,6 lít CO_2 và 5,4 gam nước. Hỏi có nhiều công thức cấu tạo phù hợp với X?
- A. 2 B. 4 C. 3 D. 5
- Câu 39.** Đốt cháy một lượng ancol A mạch hở được 15,4 gam CO_2 và 6,3 gam nước. Mặt khác 0,1 mol A tác dụng với Na dư thu được 0,1 mol H_2 . Vậy số nguyên tử C trong A ít nhất phải bằng:
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- Câu 40.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol etylen glicol và 0,2 mol ancol A cần 0,95 mol O_2 , thu được 0,8 mol CO_2 và 1,1 mol H_2O . Công thức của A là:
- A. C_3H_7OH B. C_2H_5OH C. $C_3H_6(OH)_2$ D. $C_3H_5(OH)_2$
- Câu 41.** Đốt cháy hoàn toàn a mol một ancol đơn chức, có 2 liên kết đôi trong phân tử thu được b mol CO_2 và c mol H_2O . Vậy biểu thức nào sau đây đúng?
- A. $a = b - 2c$ B. $a = b - c$ C. $b = a - c$ D. $b = 2a + c$
- Câu 42.** Cho chuỗi phản ứng sau:
- $$C_6H_5CH_3 \xrightarrow[as]{+Br_2(1:2)} X \xrightarrow{+NaOHdd} Y$$
- Vậy tên của X và Y lần lượt là:
- A. 1- brom-4-metylbenzen và 4-metylphenol.
B. 1- brom-2-metylbenzen và 2-metylphenol.
C. đibrom metylbenzen và phenyl metandiol.
D. đibrom metylbenzen và andehit benzoic.
- Câu 43.** Các đồng phân ứng với công thức phân tử $C_8H_{10}O$ (đều là dẫn xuất của benzen) có tính chất tách nước thu được sản phẩm có thể trùng hợp thành polime, không tác dụng với NaOH. Số lượng đồng phân ứng với công thức $C_8H_{10}O$, thỏa mãn tính chất trên là:
- A. 3 B. 4 C. 1 D. 2
- Câu 44.** Để điều chế được m-nitrophenol từ benzen:



Người ta tiến hành các giai đoạn sau:

- A. Nitro hóa → clo hóa → thủy phân bằng NaOH đặc ở nhiệt độ và áp suất cao.
- B. Clo hóa → nitro hóa → thủy phân bằng NaOH đặc ở nhiệt độ và áp suất cao.
- C. Nitro hóa → clo hóa → thủy phân bằng dung dịch NaOH nhiệt độ cao.
- D. Clo hóa → nitro hóa → thủy phân bằng dung dịch NaOH nhiệt độ cao.

Câu 45. Cho X là hợp chất thơm; a mol X phản ứng vừa hết với a lít dung dịch NaOH 1M. Mặt khác nếu cho a mol X phản ứng với Na (dư) thì sau phản ứng thu được 22,4a lít khí H_2 (ở đktc). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $CH_3-C_6H_3(OH)_2$.
- B. $HO-C_6H_4-COOCH_3$.
- C. $HO-CH_2-C_6H_4-OH$.
- D. $HO-C_6H_4-COOH$.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B)

Câu 46. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol một ancol X no, mạch hở, cần vừa đủ 17,92 lít khí O_2 (ở đktc). Mặt khác, nếu cho 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với m gam $Cu(OH)_2$ thì tạo thành dung dịch có màu xanh lam. Giá trị của m và tên gọi của X tương ứng là

- A. 4,9 và propan-1,2-diols
- B. 9,8 và propan-1,2-diols
- C. 4,9 và glixerol.
- D. 4,9 và propan-1,3-diols

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A)

Câu 47. Cho 13,74 gam 2,4,6-trinitrophenol vào bình kín rồi nung nóng ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được x mol hỗn hợp khí gồm: CO_2 , CO, N_2 và H_2 . Giá trị của x là

- A. 0,60.
- B. 0,36.
- C. 0,54.
- D. 0,45.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010”

Câu 48. Cho 10 ml dung dịch ancol etylic 46% phản ứng hết với kim loại Na (dư), thu được V lít khí H_2 (đktc). Biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất bằng 0,8 g/ml. Giá trị của V là

- A. 4,256
- B. 0,896
- C. 3,360
- D. 2,128

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010”

Câu 49. Đun nóng hỗn hợp hai ancol đơn chức, mạch hở với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp gồm các ete. Lấy 7,2 gam một trong các ete đó đem đốt cháy hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí CO_2 (ở đktc) và 7,2 gam H_2O . Hai ancol đó là

- A. CH_3OH và $CH_2=CH-CH_2-OH$.
- B. C_2H_5OH và $CH_2=CH-CH_2-OH$.
- C. CH_3OH và C_3H_7OH .
- D. C_2H_5OH và CH_3OH .

Câu 50. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 3 ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được 6,72 lít khí CO_2 (đktc) và 9,90 gam H_2O . Nếu đun nóng cùng lượng hỗn hợp X như trên với H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ thích hợp để chuyển hết thành ete thì tổng khối lượng ete thu được là:

- A. 6,45 gam
- B. 5,46 gam
- C. 7,40 gam
- D. 4,20 gam

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011”

Câu 51. Cho dung dịch chứa m gam hỗn hợp gồm phenol (C_6H_5OH) và axit axetic tác dụng vừa đủ với nước brom, thu được dung dịch X và 33,1 gam kết tủa 2,4,6-tribromphenol. Trung hòa hoàn toàn X cần vừa đủ 500 ml dung dịch NaOH 1M. Giá trị của m là

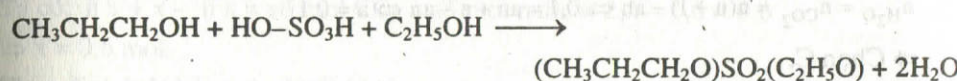
- A. 21,4
- B. 24,8
- C. 33,4
- D. 39,4

“Trích đề tuyển sinh Cao đẳng năm 2012”

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Các phương trình phản ứng xảy ra:

* Ở nhiệt độ thấp:



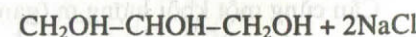
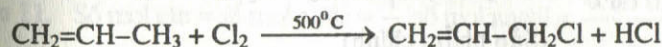
Ở $140^\circ C$ tạo ra 3 ete

Ở $180^\circ C$ tạo ra 2 anken

⇒ Chọn D.

Câu 2.

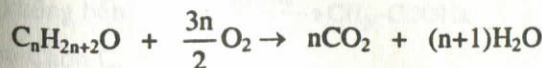
Các phương trình phản ứng xảy ra như sau:



⇒ Chọn B.

Câu 3.

$$n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$



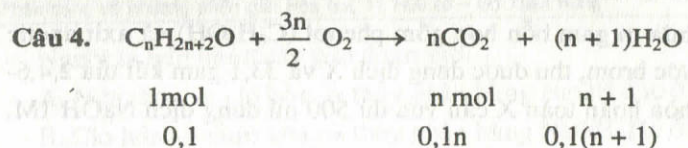
$$1 \text{ mol} \quad \quad \quad n \text{ mol}$$

$$0,15 \quad \quad \quad 0,3$$

$$\Rightarrow 0,15n = 0,3 \Leftrightarrow n = 2$$

Vậy CTCT của rượu là C_2H_5OH

⇒ Chọn B.

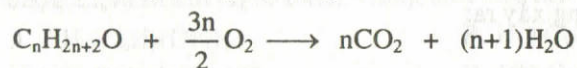


$$\Rightarrow n = 2$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1(n + 1) = 0,1n + 0,1 = 0,3$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3.18 = 5,4\text{g} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 5. Phương trình phản ứng:



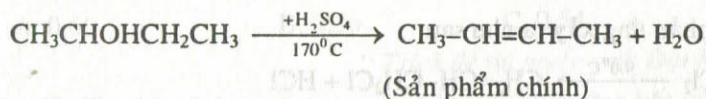
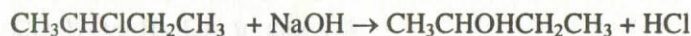
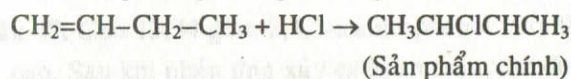
a	an	a(n + 1)
?	0,3	0,4

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = a(n + 1) - an \Leftrightarrow 0,1 = an + a - an \Leftrightarrow a = 0,1$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 6. Các phương trình phản ứng:



$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 7. Chỉ dùng Na, cách tiến hành như sau:

Cân cùng một khối lượng m (gam) cả ba ancol trên cho vào 3 ống nghiệm (1), (2),

(3). Số mol của 3 ancol khi đó là $\frac{m}{32}$; $\frac{m}{46}$ và $\frac{m}{60}$. Như vậy số mol của CH_3OH là

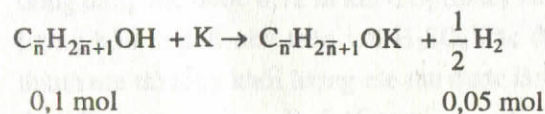
lớn nhất $\Rightarrow$ thể tích H_2 giải phóng ra nhiều nhất và ít nhất là từ $n\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 8. $n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$

Gọi công thức tổng quát của 2 ancol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow 14\bar{n} + 18 = \frac{5,3}{0,1} = 53 \Rightarrow \bar{n} = 2,5$$

Vậy 2 rượu là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

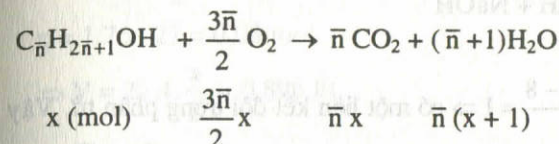
$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 9. Gọi công thức tổng quát của 2 rượu là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$. Viết 3 phương trình phản ứng hóa học, lập được biểu thức $m + n = 3 \Rightarrow 2$ rượu là CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 10. Gọi công thức chung của 2 rượu là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Phương trình phản ứng:



$$\text{Ta có: } \bar{n}x + x - \bar{n}x = \text{số mol CO}_2 - \text{số mol nước} = 2,2 - 1,6 = 0,6$$

$$\Rightarrow x = 0,6 \text{ mol.}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$a + m_{\text{oxi}} = m_{\text{khí cacbonic}} + m_{\text{nước}}$$

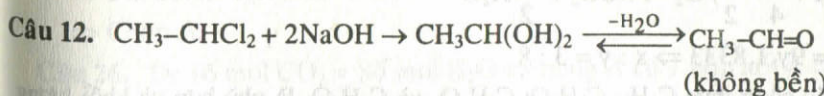
$$a = 70,4 + 39,6 - 3.1,6. \frac{32}{2} = 33,2 \text{ g (với } nx = 1,6)$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

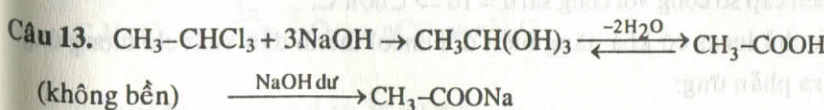
Câu 11. Số mol ete = số mol nước = $\frac{1}{2}$ số mol ancol = $\frac{0,1 + 0,2}{2} = 0,15 \text{ mol.}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{nước}}$

$$\Rightarrow m_{\text{ete}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{nước}} = (0,1.32 + 0,2.46) - 0,15.18 = 9,7 \text{ gam} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

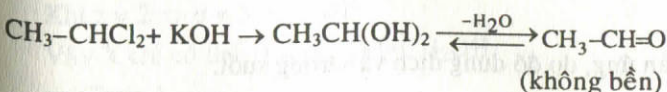
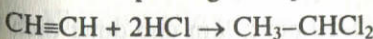


$\Rightarrow$ Chọn B.



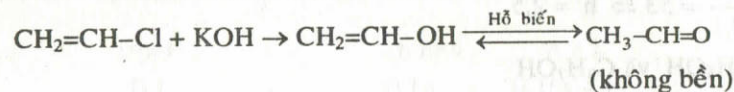
$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 14. Các phương trình phản ứng



$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 15. $\text{CH}=\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$



$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 16. 2 nhóm $-\text{OH}$ gắn vào nguyên tử C bậc 2 sẽ tách nước tạo ra xeton bền hơn.

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 17. Trong dung dịch $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ thủy phân tạo ra môi trường bazơ mạnh, làm quỳ tím hóa xanh.



$\Rightarrow$ Chọn B.

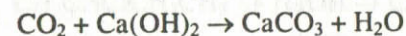
Câu 18. Số liên kết π ; $k = \frac{2.4 + 2 - 8}{2} = 1 \Rightarrow$ có một liên kết đôi trong phân tử. Vậy x

chỉ có thể nhận giá trị $x = 1$ hoặc $x = 2$. Vì nếu $x \geq 3$ sẽ có nhóm $-\text{OH}$ gắn vào C mang nối đôi hoặc 2 nhóm $-\text{OH}$ sẽ liên kết với 1 nguyên tử C $\Rightarrow$ tạo anđehit hoặc xeton không bền.

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 19. Cả 2 chất trên đều có công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

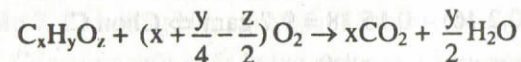
Khi đốt cháy $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \rightarrow 2\text{CO}_2 \Rightarrow$ số mol $\text{CO}_2 = 0,8.2 = 1,6$ mol.



$\Rightarrow$ Khối lượng kết tủa $= 1,6.100 = 160$ (gam) $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 20. Gọi công thức của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Phương trình phản ứng cháy:

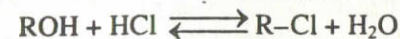


Ta có: $44x = 9y.1,8333 \Rightarrow x : y = 3 : 8$

$\Rightarrow$ Chỉ có các công thức C_3H_8 ; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ là phù hợp và khối lượng phân tử lập nên cấp số cộng với công sai $d = 16 \Rightarrow$ Chọn C.

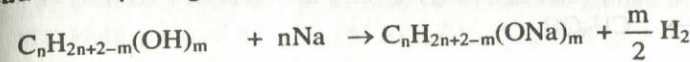
Câu 21. Thuốc thử Lucas có khả năng biến đổi ancol thành dẫn xuất clo tương ứng.

Khi đó xảy ra phản ứng:



- + Ancol bậc 3 phản ứng ngay tức thời, tạo ra dung dịch có phân lớp.
 - + Ancol bậc 2 phản ứng chậm hơn sau thời gian 5-10 phút, làm cho dung dịch bị vẩn đục.
 - + Ancol bậc 1 không phản ứng, do đó dung dịch vẫn trong suốt.
- $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 22. Gọi công thức tổng quát của X là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-m}(\text{OH})_m$

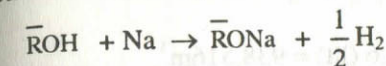


$$14n + 2 + 16m$$

$$7,6$$

$$\Rightarrow 7n + 1 = 11m \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 23. Gọi công thức chung của 2 ancol là $\bar{\text{R}}\text{OH}$



Khi chuyển 1 mol $\bar{\text{R}}\text{OH}$ tạo $\bar{\text{R}}\text{ONa}$ thì khối lượng tăng $23 - 1 = 22\text{g}$

$$x$$

$$x = 1,76 : 22 = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = 22,4 \cdot \frac{x}{2} = 0,896 \text{ lít}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 24. Tương tự câu 46, tính được số mol ancol $= 0,08$ mol.

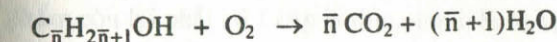
$$\Rightarrow \bar{\text{R}} + 17 = 2,84 : 0,08 = 35,5 \Rightarrow \text{có 1 ancol có khối lượng phân tử nhỏ hơn 35,5}$$

$\Rightarrow$ chỉ có thể là $\text{CH}_3\text{OH} \Rightarrow$ ancol còn lại là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 25. Xét tỉ lệ $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 7 : 10$ nên 2 ancol là no, đơn chức

Gọi công thức chung của 2 ancol là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ta có:

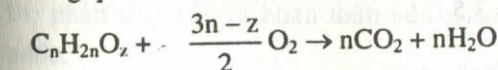


$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{10}{7} \Rightarrow n = 2,33.$$

$\Rightarrow$ 2 ancol là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 26. Do số mol $\text{CO}_2 =$ Số mol $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ trong X có 1 liên kết $\pi \Rightarrow$ X có công thức tổng quát là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_z$. Phương trình phản ứng cháy:



$$\text{Số mol O}_2 \cdot \frac{3n-z}{2} = 4 \Rightarrow 3n - z = 8$$

Do X đơn chức nên $z = 1$ hoặc $z = 2$.

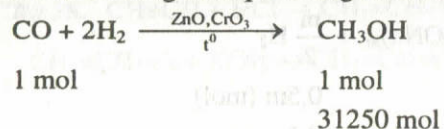
Khi $z = 1 \Rightarrow n = 3$

Khi $z = 2 \Rightarrow n = 3,33$ (loại)

Vậy X chỉ có thể là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 27. Phương trình phản ứng như sau:



Số mol CO = Số mol CH₃OH = 31250 mol

Số mol CO thực tế phải lấy = 39062,5 mol

Áp dụng công thức:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{39062,5 \cdot 0,082 \cdot (273 + 20)}{1} = 938515,6 \text{ (lít)} = 938,516 \text{ m}^3$$

⇒ Chọn C.

Câu 28. Sục 2 anken vào nước ta thu được hỗn hợp các ancol C_nH_{2n+1}OH



$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{7}{5} \Rightarrow n = 2,5.$$

⇒ 2 ancol là C₂H₅OH và C₃H₇OH ⇒ 2 anken là C₂H₄ và C₃H₆ ⇒ Chọn A.

Câu 29. Đặt công thức của A là C_xH_yO_z.

Ta có: 12x + y = 3,5.16z.

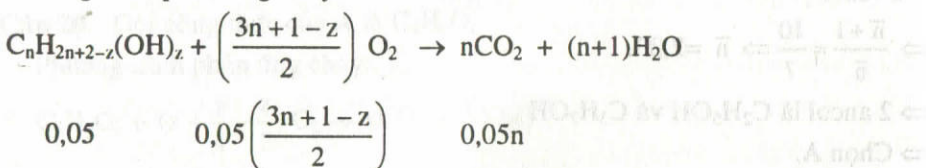
Khi z = 1 → 12x + y = 56 ⇒ x = 4, y = 8 ⇒ A là C₄H₈O

Khi z = 2 → 12x + y = 112 ⇒ x = 8, y = 16 ⇒ A là C₈H₁₆O₂

Vậy công thức đơn giản là C₄H₈O ⇒ Chọn A.

Câu 30. Gọi công thức của rượu là C_nH_{2n+2-z}(OH)_z.

Phương trình phản ứng cháy:



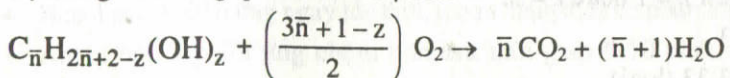
Ta có: 0,05n = 0,15 ⇒ n = 3

Mặt khác: $\left(\frac{3n+1-z}{2}\right) = 0,175 : 0,05 = 3,5$

Thay giá trị n = 3 vào ta được z = 3 ⇒ Chọn D.

Câu 31. Do n_{CO₂} : n_{H₂O} = 3 : 4 nên 2 rượu no.

Gọi công thức tổng quát của 2 rượu là:



Ta có: $\frac{n+1}{n} = \frac{4}{3} \Rightarrow n = 3.$

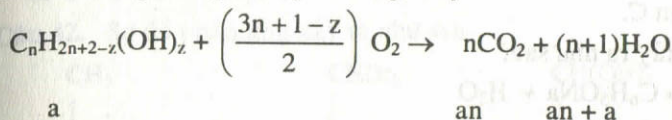
Vậy phải có 1 rượu có n = 2 và do có số mol bằng nhau nên rượu còn lại có n = 4.

Mặt khác, rượu có M = 62, chỉ có thể là C₂H₄(OH)₂.

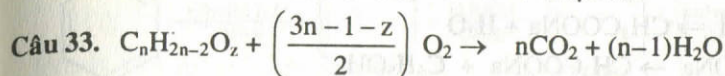
Vậy rượu còn lại là C₄H₈(OH)₂

⇒ Chọn B.

Câu 32. Xét phương trình phản ứng cháy:

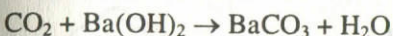
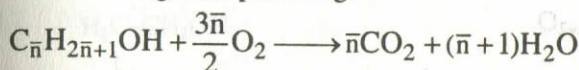


Ta có: an = b và c = an + a ⇒ a = c - b ⇒ Chọn A.



Ta có an = b và c = an - a ⇒ a = b - c ⇒ Chọn D.

Câu 34. Phương trình phản ứng:



0,7 0,7

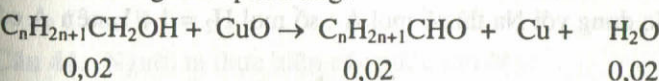
Ta có: (14n + 18).0,7 = 13,4.n ⇒ n = 3,5

Vậy có 2 ancol no là C₃H₇OH và C₄H₉OH

Khi tách nước C₃H₇OH cho 1 sản phẩm duy nhất là CH₂=CH-CH₃. Như vậy 3 sản phẩm còn lại phải có 1 cặp là đồng phân hình học cis-trans và 1 sản phẩm phụ.

⇒ Chọn B.

Câu 35. Phương trình phản ứng:



Khối lượng chất rắn giảm = m_O phản ứng

⇒ n_O = n_{CuO} = 0,32 : 16 = 0,02 mol

Do phản ứng xảy ra hoàn toàn nên ancol hết, sản phẩm chỉ có andehit và hơi nước.

Ta có: $\frac{(14n+30).0,02 + 18.0,02}{0,04} = 15,5,2 \Rightarrow n = 1$

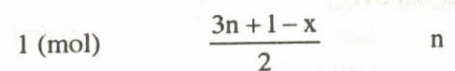
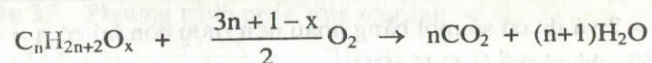
⇒ m = 0,02.46 = 0,92 gam ⇒ Chọn A.

Câu 36. Số mol CO₂ = 0,15 mol

Số mol O₂ = 0,175 mol.

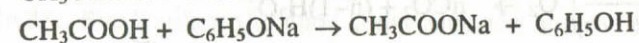
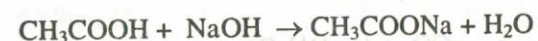
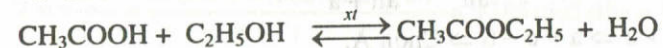
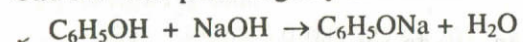
Gọi CTPT của ancol là C_nH_{2n+2}O_x (1 ≤ x ≤ n)

Phương trình phản ứng cháy:



$\Rightarrow n = 3; x = 3 \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 37. Các phản ứng xảy ra như sau:



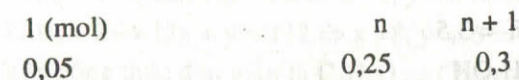
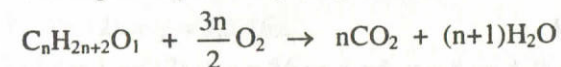
$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 38. Do ancol tách nước tạo anken nên ancol này no, đơn chức.

Số mol $CO_2 = 0,25$ mol; Số mol $H_2O = 0,3$ mol

Gọi CTPT của ancol là $C_nH_{2n+2}O$

Phương trình phản ứng cháy:



$\Rightarrow n = 5$.

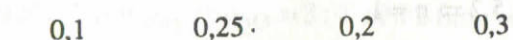
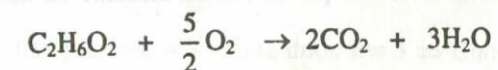
Viết công thức cấu tạo, tìm được 3 công thức cấu tạo $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 39. Số mol $CO_2 = 15,4 : 44 = 0,35$ mol; số mol nước = $6,3 : 18 = 0,35$; ta thấy số mol nước = số mol CO_2 , nên A là ancol không no, có 1 liên kết đôi (A mạch hở).

Mặt khác: khi cho A tác dụng với Na thì số mol A : số mol $H_2 = 1 : 1$, nên A có 2 nhóm $-OH$.

Trong A có 1 liên kết đôi và có 2 nhóm $-OH$ nên A phải có từ 4 nguyên tử C trở lên thì mới A mới bền. $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 40. Phương trình cháy của etylen glycol:



Số mol O_2 để đốt cháy A = $0,95 - 0,25 = 0,7$ mol

Số mol CO_2 tạo ra khi đốt cháy A = $0,8 - 0,2 = 0,6$ mol

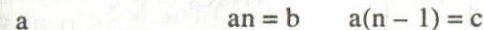
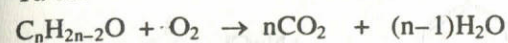
Số mol H_2O tạo ra khi đốt cháy A = $1,1 - 0,3 = 0,8$.

Ta thấy số mol $CO_2 <$ số mol $H_2O \Rightarrow$ A là ancol no: $C_nH_{2n+2}O_x$

Viết phương trình phản ứng cháy, lập luận như bài tập mẫu 8 các em dễ dàng chọn được phương án đúng là D.

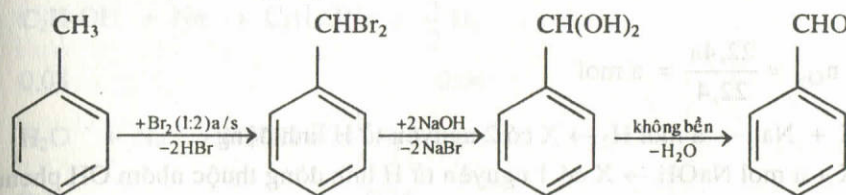
Câu 41. Gọi công thức tổng quát của ancol đơn chức có 2 liên kết đôi là $C_nH_{2n-2}O$.

Ta có:



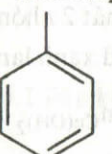
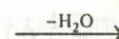
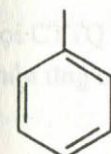
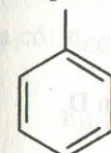
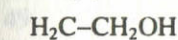
$\Rightarrow a = b - c \Rightarrow$ Chọn B.

Câu 42. Sơ đồ phản ứng xảy ra như sau:



$\Rightarrow$ Chọn D.

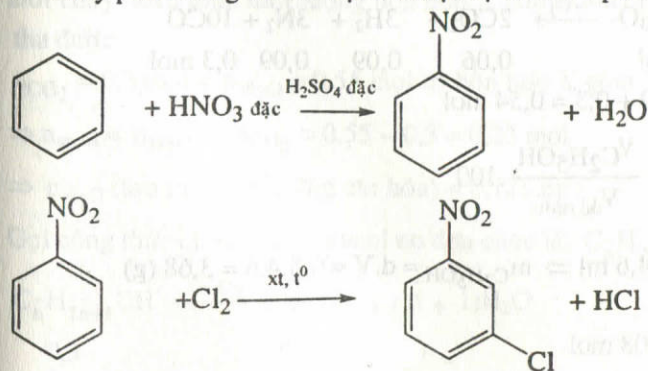
Câu 43. $C_8H_{10}O$ khi tách nước cho ra sản phẩm có khả năng trùng hợp, chứng tỏ các đồng phân này phải là các ancol thơm, các công thức có thể có:



$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 44. Người ta thực hiện các bước sau đây:

1. Trước hết tiến hành nitro hóa.
2. Tiếp theo clo hóa khi đó nhóm $-NO_2$ định hướng thế vào vị trí meta.
3. Thủy phân bằng NaOH đặc ở nhiệt độ cao và áp suất cao.





Ta có: $n_{\text{O}_2} = \frac{22,4a}{22,4} = a \text{ mol}$

$a \text{ mol X} + a \text{ mol NaOH} \rightarrow \text{X}$ có 1 nguyên tử H linh động thuộc nhóm OH phenol
hoặc nhóm $-\text{COOH} \rightarrow$ nguyên tử H còn lại thuộc nhóm $-\text{OH}$ ancol.

Câu 46.

$$\text{Ta có: } n_{\text{O}_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ mol}$$
$$X + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{dd xanh lam}$$

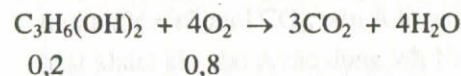
→ X là ancol đa chức có ít nhất 2 nhóm OH gần nhau → loại đáp án D.

Sơ đồ: $2X + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{dd xanh lam}$

Theo sơ đồ phản ứng ta có: $n_{\text{Cu(OH)}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_X = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,05.98 = 4,9\text{g} \rightarrow \text{chỉ có A hoặc C đúng.}$$

Giả sử A đúng, ta có phản ứng cháy:



Ta thấy: $n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = n_{\text{O}_2 \text{ đc cho}} = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow \text{Đáp án A đúng.}$

Câu 47.

2,4,6-trinitrophenol: $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$ hay $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7$

Phản ứng cháy: $2\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7 \xrightarrow{+\text{O}_2} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 + 3\text{N}_2 + 10\text{CO}$

0,06 mol 0,06 0,09 0,09 0,3 mol

$$\Rightarrow x = 0,06 + 0,09 + 0,09 + 0,3 = 0,54 \text{ mol}$$

Câu 48. Ta có: Độ rượu = $\frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{dd \text{ rượu}}} \cdot 100$

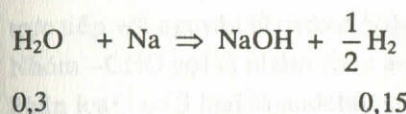
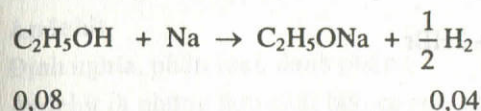
$$\Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{46,10}{100} = 4,6 \text{ ml} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = d \cdot V = 0,8 \cdot 4,6 = 3,68 \text{ (g)}$$
$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{3,68}{46} = 0,08 \text{ mol}$$

Mặt khác: $V_{H_2O} = 10 - 4,6 = 5,4 \text{ (ml)} \Rightarrow m_{H_2O} = d.V = 1.5,4 = 5,4 \text{ (g)}$

(vì $d_{H_2O} = 1 \text{ g/ml}$)

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ mol}$$

Vì Na dùng dư nên xảy ra các phản ứng:


$$\Rightarrow V_{H_2} = (0,04 + 0,15) \cdot 22,4 = 4,256 \text{ lít}$$

⇒ **Đáp án A.**

Câu 49.

Ta có: $n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol}$$

Ta thấy: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ ete đem đốt có 1 liên kết π .

Gọi CTTQ của ete đem đốt: $C_nH_{2n}O$.

$$\begin{array}{lcl} \text{Phản ứng cháy: } C_nH_{2n}O + O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O \\ (14n + 16)g & & n \text{ mol} \\ 7,2 \text{ g} & & 0,4 \text{ mol} \end{array}$$
$$\Rightarrow 7,2n = 0,4(14n + 16) \Rightarrow n = 4$$

$\Rightarrow$ CTPT este $C_4H_8O \Rightarrow 2$ ancol ban đầu là CH_3OH và $CH_2=CH-CH_2-OH$

⇒ Đáp án A.

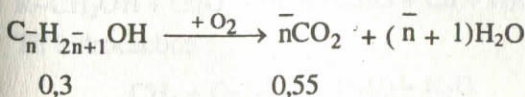
Câu 50.

- Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 3 ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng thu được:

$n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol} < n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55 \text{ mol} \Rightarrow$ hỗn hợp X gồm 3 ancol no, đơn chức.

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \text{ mol}$$
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} (\text{tạo ra từ phản ứng ete hóa}) = 0,125 \text{ mol}$$

Gọi công thức chung của 3 ancol no đơn chức là: $C_nH_{2n+1}OH$



$$\Rightarrow \frac{\bar{n}}{0,3} = \frac{\bar{n}+1}{0,55} \Rightarrow \bar{n} = 1,2$$

$$\Rightarrow m_{\text{etc}} = m_{\text{hh}} \cdot x - m_{\text{H}_2\text{O}} = (14 \cdot 1,2 + 18) \cdot 0,25 - 0,125 \cdot 18 = 6,45\text{g}$$

⇒ Đáp án A.

Câu 51.



$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Br}_2$: không xảy ra

dung dịch X : CH_3COOH ; HBr



Theo đề :

$$n_{\text{kết tủa}} = \frac{33,1}{331} = 0,1(\text{mol}) = n_{\text{phenol}}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 1 = 0,5(\text{mol})$$

$$n_{\text{HBr}} = 3 \cdot 0,1 = 0,3(\text{mol}); n_{\text{axit axetic}} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{hỗn hợp}} = 94 \cdot 0,1 + 60 \cdot 0,2 = 21,4(\text{gam})$$

⇒ Đáp án A.

Chương 9.

ANDEHIT – XETON. AXIT CACBOXYLIC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. ANDEHIT – XETON

1. Andehit

a) Định nghĩa, phân loại, danh pháp :

* Andehit là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm $-\text{CH}=\text{O}$ ($-\text{CHO}$) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử hiđro.

Nhóm $-\text{CHO}$ gọi là nhóm chức andehit.

* Phân loại : có 3 loại là andehit no, không no và thơm.

Ví dụ : Các chất HCHO , CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$..., $\text{C}_2\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ ($n \geq 0$) gọi là dãy đồng đẳng của andehit no, đơn chức, mạch hở.

CTTQ : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ ($n \geq 0$) hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}$ ($m \geq 1$).

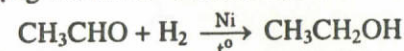
* Danh pháp :

Tên thay thế: Tên andehit = Tên hidrocarbon no tương ứng mạch chính + al

Ví dụ : $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ 4-methylpentanal

b) Tính chất hóa học :

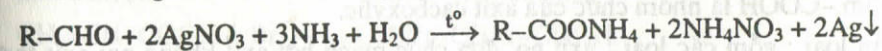
* Phản ứng cộng với hiđro → ancol bậc 1



Phương trình tổng quát : $\text{R}-\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{Ni}} \text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$

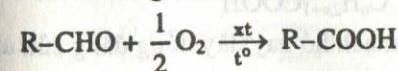
* Phản ứng oxi hóa : $\text{R}-\text{CHO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + 2\text{HBr}$

⇒ Phản ứng làm mất màu dung dịch brom



⇒ Phản ứng dùng nhận biết andehit ⇒ có bạc kết tủa ⇒ phản ứng tráng bạc.

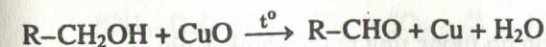
Có thể dùng chất oxi hóa khác



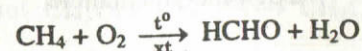
Nhận xét : Từ các phản ứng trên ⇒ andehit vừa thể hiện tính oxi hóa, vừa thể hiện tính khử.

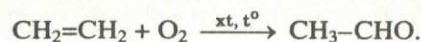
c) Điều chế :

* Từ ancol : oxi hóa ancol bậc 1 → andehit



* Từ hidrocarbon :





2. Xeton

Xeton là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm >C=O liên kết trực tiếp với hai nguyên tử cacbon.

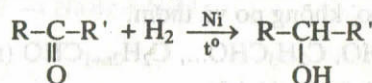
Ví dụ : $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_5$: metylphenylxeton (axeton phenon)

* Nhóm >C=O gọi là nhóm cacbonyl.

* Tên xeton :

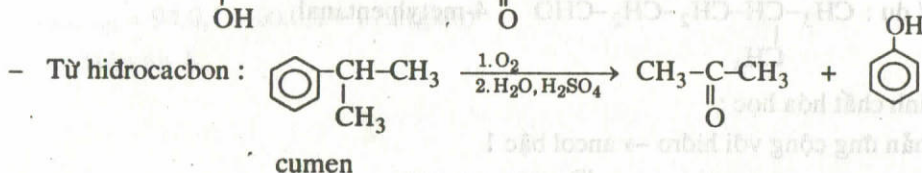
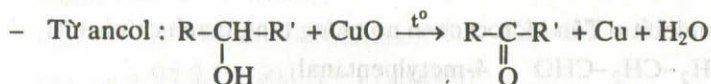
Tên thay thế của xeton = tên của hidrocacbon tương ứng ghép với đuôi on.

* Giống andehit : Xeton + $\text{H}_2 \longrightarrow$ ancol bậc 2



* Khác với andehit, xeton không tham gia phản ứng tráng bạc.

* Điều chế :



II. AXIT CACBOXYLIC

1. Định nghĩa, phân loại, danh pháp

* Axit cacboxylic là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm cacboxyl ($-\text{COOH}$) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử hidro.

Nhóm $-\text{COOH}$ là nhóm chức của axit cacboxylic.

* Phân loại : gồm các loại : axit no, đơn chức mạch hở; axit không no; axit thơm; axit đơn chức.

Ví dụ : HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, ... $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

Gọi là dãy đồng đẳng của axit no, đơn chức, mạch hở hay dãy đồng đẳng của axit fomic.

CTTQ : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ($n \geq 0$) hay $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2$ ($m \geq 1$)

* Danh pháp :

- Tên thông thường : liên quan đến nguồn gốc tìm ra axit.

- Tên thay thế :

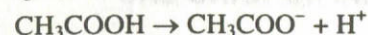
Tên axit = Axit + tên hidrocacbon no tương ứng mạch chính + oic

Ví dụ : $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ axit 4-metylpentanoic

2. Tính chất hóa học

a) Tính axit :

- Trong dung dịch, axit cacboxylic phân li thuận nghịch



Dung dịch axit cacboxylic làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

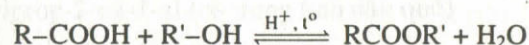
- Tác dụng với bazơ, oxit bazơ $\Rightarrow$ muối + nước



- Tác dụng với muối cacbonat $\rightarrow \text{CO}_2$

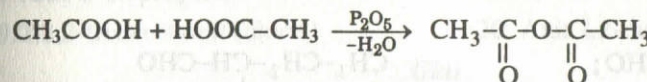


b) Phản ứng thế nhóm $-\text{OH}$:



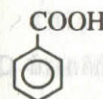
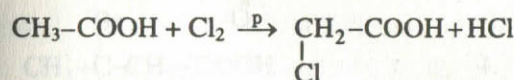
Phản ứng giữa ancol và axit tạo thành este và nước gọi là phản ứng este hóa (phản ứng thuận nghịch).

c) Phản ứng tách nước liên phân tử :

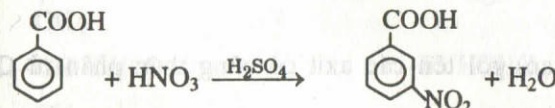


anhiđrit axetic

d) Phản ứng ở gốc hidrocacbon :



axit benzoic

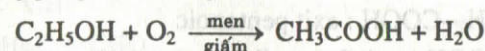


axit m-nitrobenzoic

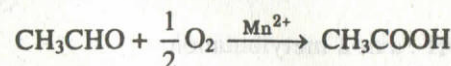


3. Điều chế

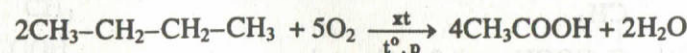
* Phương pháp lên men giấm :



* Oxi hóa andehit axetic :



* Oxi hóa ankan :



* Từ metanol : $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O} \xrightarrow{\text{xt}, t^\circ} \text{CH}_3\text{COOH}.$

B. PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP

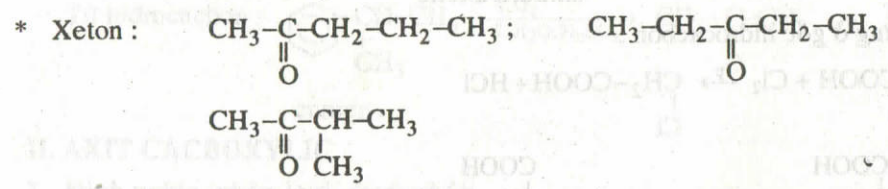
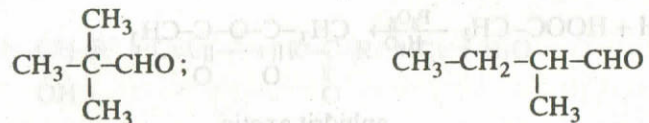
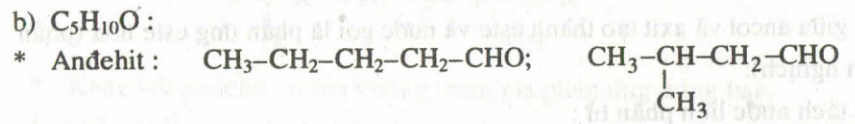
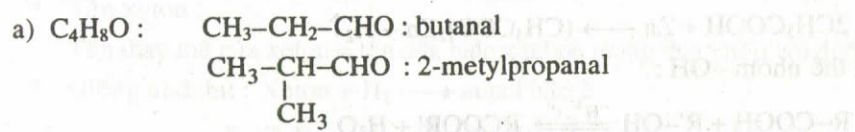
Dạng 1. Viết công thức cấu tạo, đồng phân và gọi tên các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1.

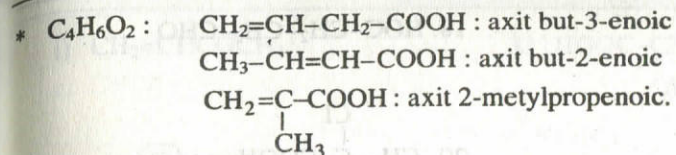
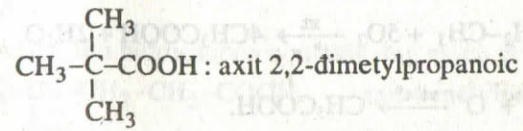
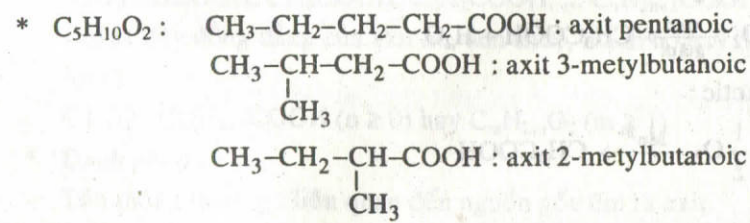
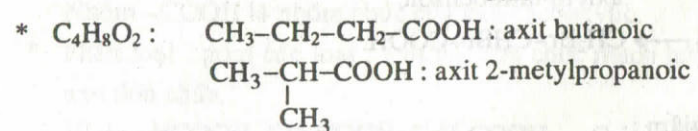
- a) Viết công thức cấu tạo các anđehit và công thức phân tử C_4H_8O . Gọi tên.
b) Viết công thức cấu tạo các anđehit và xeton đồng phân có công thức phân tử $C_5H_{10}O$.

Giải



Bài 2. Viết công thức cấu tạo, gọi tên các axit có công thức phân tử $C_4H_8O_2$, $C_5H_{10}O_2$ và $C_6H_{12}O_2$.

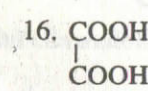
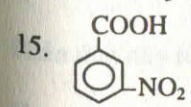
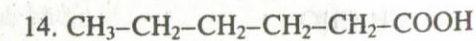
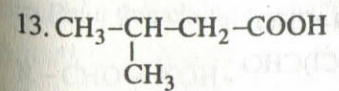
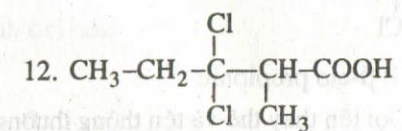
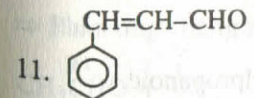
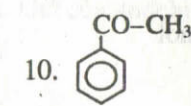
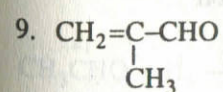
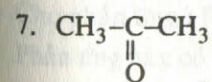
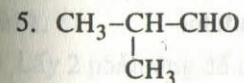
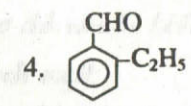
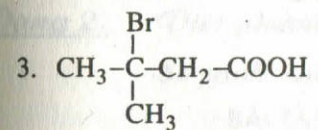
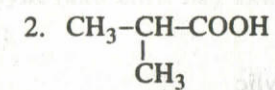
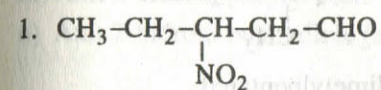
Giải

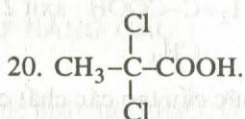
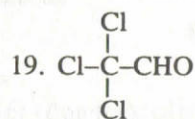
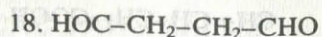
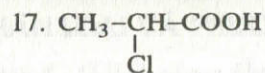


Bài 3. Viết công thức cấu tạo các chất có tên gọi sau:

- 3-nitropentanal
- Axit 2-metylpropanoic
- Axit 3-brom-3-metylbutanoic
- 0-etyl benzandehit
- Anđehit isobutyric
- Fomandehit
- Axeton
- But-2-en-1-al
- 2-metylpropenal
- Axetophenon
- 3-phenylprop-2-en-1-al (có trong tinh dầu quế)
- Axit 3,3-diclo-2-metylpropanoic
- Axit isoraleric (axit β -metylbutiric)
- Axit hexanoic
- Axit m-nitrobenzoic
- Axit oxalic (axit etandioic)
- Axit α -clopropionic
- 1,4-butandial
- 2,2,2-triclo etanal (cloral)
- Axit 2,2-diclopropanoic.

Giải

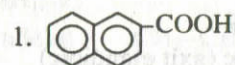




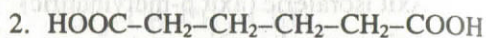
Bài 4. Cho các chất có tên gọi sau. Hãy viết công thức cấu tạo các chất này.

1. Axit 2- (hoặc β-) naphtoic
2. Axit adipic (axit hexandioic)
3. Andehit acrylic (propenal)
4. 3,3-dimethylpentanal
5. Axit 2,3-đibrom propanoic
6. 0-hidroxi benzandehit
7. 3-fomyl xiclo hexanol
8. 1,3-xiclopentandion
9. Axit β-clopropionic
10. Axit α,α-dimetyl propionic.

Giải



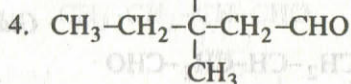
axit 2-naphtoic



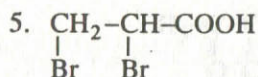
axit hexandioic



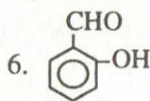
andehit acrylic



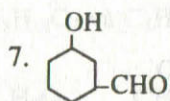
3,3-dimethylpentanal



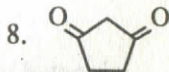
axit 2,3-đibrom propanoic



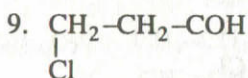
o-hidroxi benzandehit



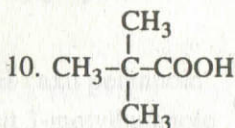
3-fomyl xiclohexanol



1,3-xiclo pentandion



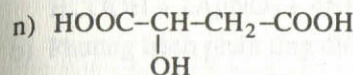
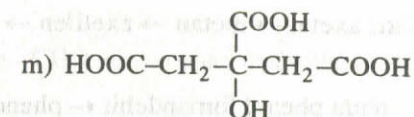
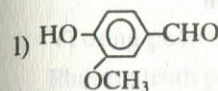
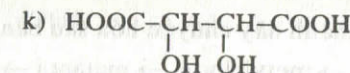
axit β-clo propionic



axit α,α-dimetylpropanoic.

Bài 5. Gọi tên thay thế và tên thông thường (nếu có) các andehit và xeton sau :

- a) CH_3CHO
- b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$
- c) $p\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CHO}$
- d) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CHO}$
- e) $\text{trans-CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$
- f) CCl_3CHO
- g) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$
- h) $\text{CH}_2\text{COC}_2\text{H}_5$



Giải

- a) etanal (axetandehit)
- b) prop-2-en-1-al (andehit acrylic)
- c) p-metylbenzandehit
- d) 2-clopropanal
- e) trans-but-2-en-1-al
- f) 2,2,2-tricloetanal
- g) 2-metylpropanal (andehit isobutylic)
- h) butan-2-on (etyl metyl xeton)
- i) but-3-en-2-on (metyl vinyl xeton)
- k) Axit 2,3-đihidroxi butan đioic (axit tactic)
- l) 4-hidroxi-3-metoxibenzandehit
- m) Axit 2-hidroxi propan-1,2,3-tricacboxylic (axit xitric hay axit limonic)
- n) Axit 2-hidroxi butan đioic (axit malic).

Dạng 2. - *Viết phương trình và sơ đồ chuỗi biến hóa*

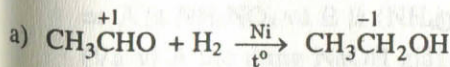
- *Sơ sánh nhiệt độ sôi, tính axit*

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

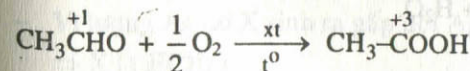
Bài 1.

- a) Lấy 2 phản ứng để chứng minh andehit axetic vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.
- b) Cho phản ứng : $\text{R}-\text{CHO} + \text{KOH} \longrightarrow \text{RCOOK} + \text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$
Phản ứng này có nói lên được tính oxi hóa khử của andehit không ? Tại sao ?

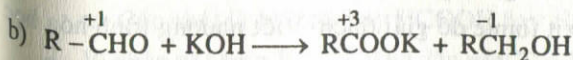
Giải



⇒ Phản ứng chứng minh CH_3CHO có tính oxi hóa



⇒ Phản ứng chứng minh CH_3CHO có tính khử.



Phản ứng này nói lên được tính oxi hóa khử của andehit vì $\overset{+1}{\text{C}}$ (trong nhóm $-\text{CHO}$) tăng $\overset{+3}{\text{C}}$ (trong nhóm $-\text{COOK}$) và giảm xuống $\overset{-1}{\text{C}}$ (trong nhóm $-\text{CH}_2\text{OH}$).

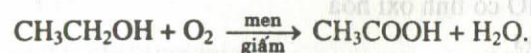
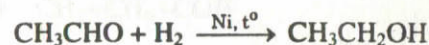
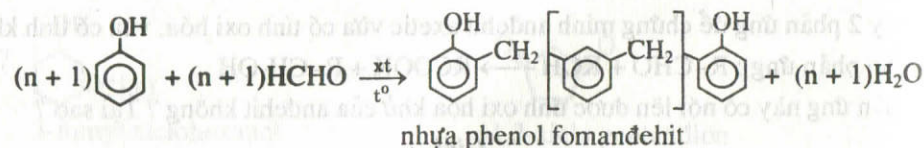
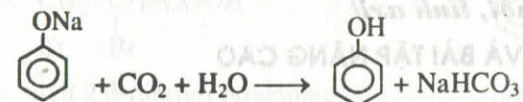
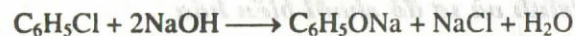
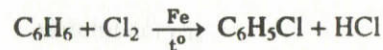
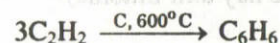
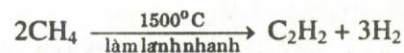
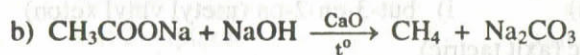
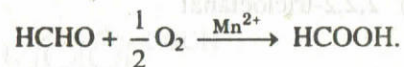
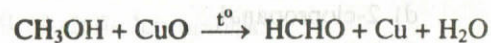
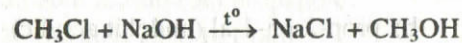
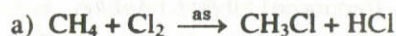
Bài 2. Hoàn thành dãy chuyển hóa sau bằng phương trình hóa học.

- a) Metan → metylclorua → metanol → metanal → axit fomic.
b) Natri axetat → metan → axetilen → benzen → clobenzen

↓
nhựa phenol fomandehit ← phenol ← natri phenolat

- c) Axetilen → etanal → etanol → axit axetic.

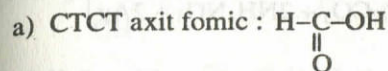
Giải



Bài 3.

- a) Axit fomic tác dụng với AgNO_3 trong dung dịch NH_3 tạo ra kết tủa bạc kim loại.
Dựa vào cấu tạo phân tử của axit fomic để giải thích. Viết phương trình hóa học của phản ứng.
b) Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế andehit fomic, andehit axetic và axeton trong công nghiệp hiện nay?

Giải



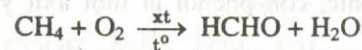
Vì trong phân tử axit fomic có nhóm $-\text{CHO}$ nên có phản ứng tráng gương.

Phương trình phản ứng:

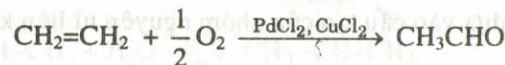


- b) Phương trình phản ứng điều chế:

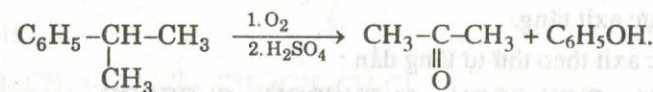
- Andehit fomic: HCHO



- Andehit axetic: CH_3CHO



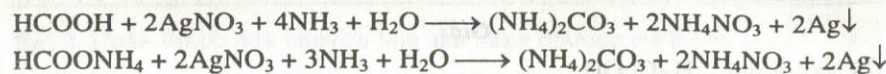
- Axeton: $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{CH}_3$



Bài 4. Cho 3 chất hữu cơ X, Y, Z (có khối lượng phân tử tăng dần). Lấy cùng số mol của mỗi chất cho tác dụng hết với AgNO_3 trong NH_3 thì đều thu được Ag và 2 muối A, B. Lượng Ag do X sinh ra gấp đôi lượng Ag do Y hoặc Z sinh ra. Xác định công thức cấu tạo X, Y, Z và viết các phương trình phản ứng. Biết A tác dụng NaOH giải phóng một khí (thuộc hợp chất vô cơ) và B tác dụng với NaOH hoặc H_2SO_4 cũng đều tạo ra khí (thuộc hợp chất vô cơ).

Giải

- Vì X, Y, Z + $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}$
⇒ Cả 3 chất đều chứa nhóm chức $-\text{CHO}$.
- Vì X, Y, Z thực hiện phản ứng tráng gương tạo ra 2 muối A, B
⇒ A là NH_4NO_3 và B là $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
(Và vì A tác dụng NaOH giải phóng một khí (thuộc hợp chất vô cơ) và B tác dụng với NaOH hoặc H_2SO_4 cũng đều tạo ra khí (thuộc hợp chất vô cơ).
- Vì lượng Ag do X sinh ra gấp đôi Ag do Y hoặc Z sinh ra
⇒ X là HCHO .
- Cả X, Y, Z khi tác dụng $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ đều tạo ra $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
⇒ Các chất là HCHO hay HCOOH hay HCOONH_4 .
- Vì phân tử lượng X, Y, Z tăng dần nên X là HCHO , Y là HCOOH và Z là HCOONH_4 .
Các phương trình phản ứng:
 $\text{HCHO} + 4\text{AgNO}_3 + 6\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{NH}_4\text{NO}_3 + 4\text{Ag}\downarrow$


Bài 5.

- Hãy sắp xếp các axit trong các dãy sau theo thứ tự tăng dần lực axit.
 - CH_3COOH , Cl_3CCOOH , Cl_2CHCOOH , ClCH_2COOH .
 - $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.
- Viết phương trình hóa học của phản ứng để minh họa. Axit axetic là một axit yếu, nhưng vẫn mạnh hơn axit cacbonic, còn phenol là một axit yếu hơn axit cacbonic.

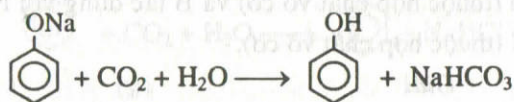
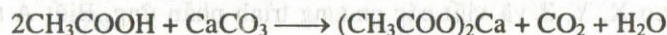
Giải

- Để so sánh lực axit thì ta dựa vào cấu tạo của nhóm nguyên tử liên kết với nhóm cacboxyl.
 - Nếu nhóm ankyl đẩy electron về phía nhóm $-\text{COOH} \Rightarrow$ lực axit giảm.
 - Nếu các nguyên tử có độ âm điện lớn ở gốc hidrocacbon hút electron của nhóm $-\text{COOH} \Rightarrow$ lực axit tăng.

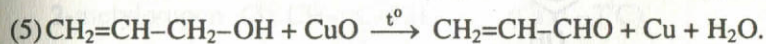
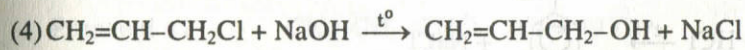
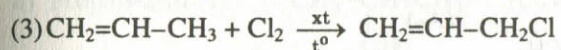
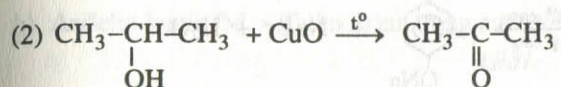
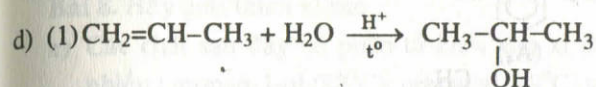
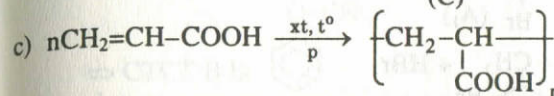
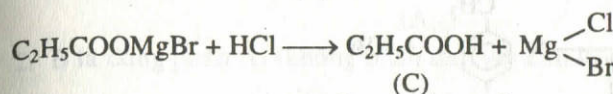
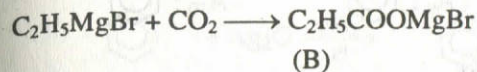
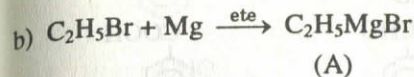
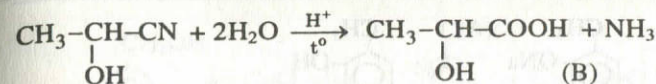
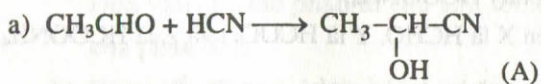
Vậy ta có lực axit theo thứ tự tăng dần :

- $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH} < \text{Cl}_3\text{CCOOH}$.
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})-\text{COOH}$.

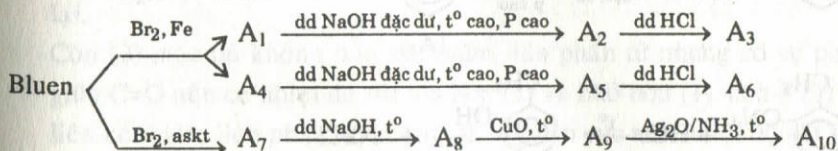
- Phương trình phản ứng :


Bài 6. Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hóa sau :

- $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+, t^\circ} \text{B}$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \xrightarrow{\text{Mg, ete}} \text{A} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{B} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{C}$
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{xt}, t^\circ, \text{P}} \text{D}$
- $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 \xrightarrow{(1)} \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{(2)} \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 $\downarrow (3)$
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{(4)} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{(5)} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$

Giải

Bài 7.

- Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hóa sau (các chất hữu cơ viết dưới dạng công thức cấu tạo)



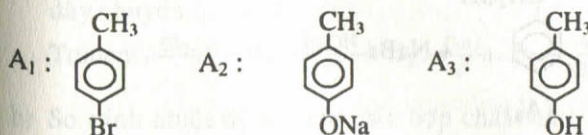
Biết A_1 , A_4 , A_7 là các chất đồng phân có công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$.

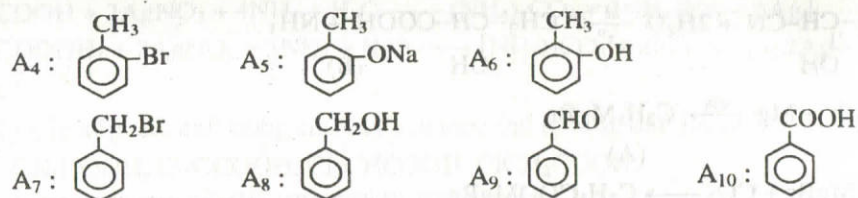
- Chất hữu cơ B là đồng phân A_3 có chứa vòng benzen. B không phản ứng được với kim loại kiềm. Xác định công thức cấu tạo của B.

(Trích TSDH khối A)

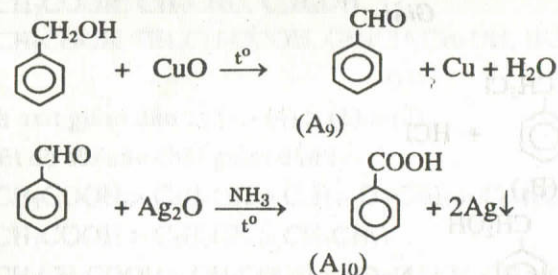
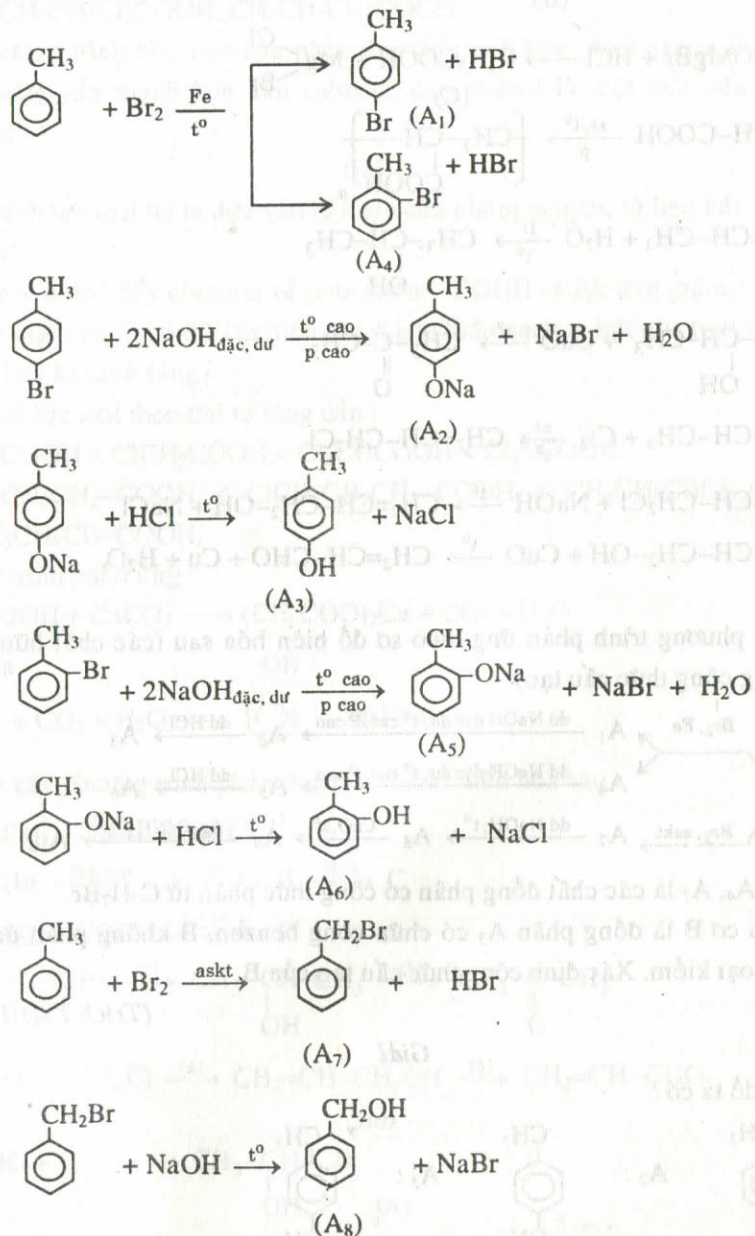
Giải

- Theo sơ đồ ta có :

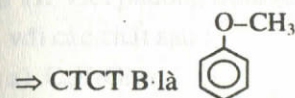




Các phương trình phản ứng xảy ra:



2. B là đồng phân A_3 (không phản ứng với kim loại kiềm)



Bài 8. Hãy giải thích vì sao:

- a) Các chất sau đây có phân tử khối xấp xỉ nhau nhưng lại có điểm sôi khác nhau nhiều: propan-2-ol (82°C); propanal (49°C) và 2-metylpropen (-7°C).
 b) Andehit fomic ($M = 30\text{g/mol}$) tan trong nước tốt hơn so với etan ($M = 30\text{g/mol}$).

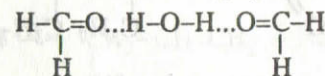
Giải

- a) Propan-2-ol (1) CC(C)O ($t^\circ\text{s} = 82^\circ\text{C}$)
 Propanal (2) CCC=O ($t^\circ\text{s} = 49^\circ\text{C}$)
 2-metylpropen (3) CC(C)=C ($t^\circ\text{s} = -7^\circ\text{C}$)

Để giải thích hay so sánh nhiệt độ người ta dựa vào sự liên kết hidro. Vậy (1) có nhiệt độ sôi cao nhất vì tạo được liên kết hidro liên phân tử mạnh hơn 2 chất còn lại.

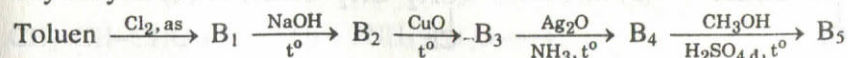
Còn (2) mặc dù không liên kết hidro liên phân tử nhưng có sự phân cực mạnh giữa C=O nên có nhiệt độ sôi lớn hơn (3) và nhỏ hơn (1), còn ở (3) thì không tạo liên kết hidro liên phân tử, không có sự phân cực nên nhiệt độ sôi thấp nhất.

b) Andehit fomic: HCHO tan trong nước tốt hơn so với etan C_2H_6 , vì HCHO có khả năng tạo liên kết hidro với nước còn C_2H_6 thì không.



Bài 9.

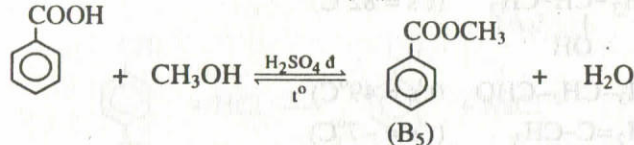
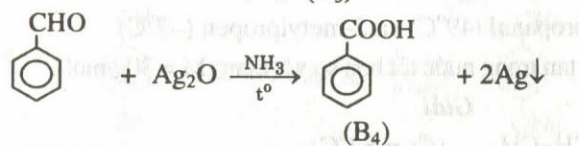
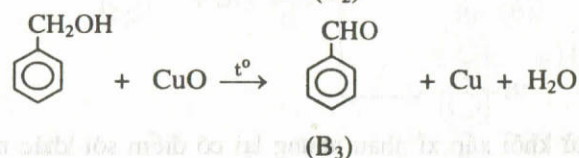
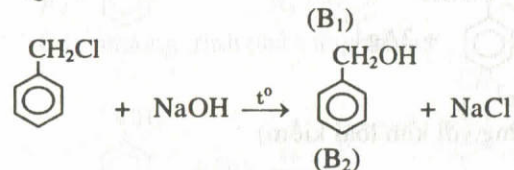
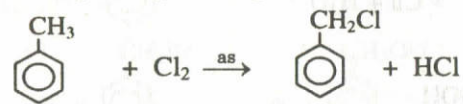
- a) Viết các phương trình phản ứng hóa học dưới dạng công thức cấu tạo thu gọn theo dãy chuyển hóa sau:



- b) So sánh nhiệt độ sôi của các hợp chất sau: rượu n-propylic, axit axetic, metyl fomat, giải thích?

Giải

a) Phương trình phản ứng :



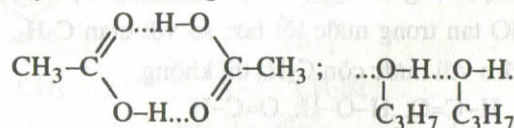
b) Rượu n-propylic : $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH}$ (1)

Axit axetic : CH_3COOH (2)

Metyl fomiat : HCOOCH_3 (3)

– Nhiệt độ sôi giảm dần : (2) > (1) > (3)

– Giải thích : (2) có nhiệt độ sôi cao nhất vì liên kết hidro giữa các phân tử axit axetic bền hơn liên kết hidro giữa các phân tử rượu n-propylic, còn giữa các phân tử metyl fomiat không có liên kết hidro.



Bài 10.

1. So sánh tính axit của các chất sau :

HCOOH (1)

CH_3COOH (2)

$\text{CH}_3\text{--CH(Cl)--COOH}$ (3)

$\text{CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$ (4)

2. So sánh nhiệt độ sôi các chất trong các trường hợp sau :

a) CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--C}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

b) CH_3COOH , CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

c) CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, HCOOCH_3 , $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

Giải

1. Tính axit giảm dần : (3) > (4) > (1) > (2).

2. Nhiệt độ sôi các chất giảm dần :

a) $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{--O--C}_2\text{H}_5 > \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

b) $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{CH}_3\text{CHO}$

c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{COOCH}_3 > \text{HCOOCH}_3$.

Bài 11. Viết phương trình hóa học của phản ứng khi cho axit acrylic tác dụng lần lượt với các chất sau :

a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$

b) NaHCO_3

c) H_2 (xt Ni, t°)

d) Br_2 trong CCl_4

e) P_2O_5

f) CH_3OH .

Giải

Axit acrylic : $\text{CH}_2=\text{CH--COOH}$

a) $\text{CH}_2=\text{CH--COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_2=\text{CH--COONa}$

b) $\text{CH}_2=\text{CH--COOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CH--COONa} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

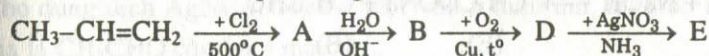
c) $\text{CH}_2=\text{CH--COOH} + \text{H}_2 \xrightarrow[t^\circ]{\text{xt Ni}} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$

d) $\text{CH}_2=\text{CH--COOH} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{--CH--COOH} \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$

e) $2\text{CH}_2=\text{CH--COOH} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5} (\text{CH}_2=\text{CH--CO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

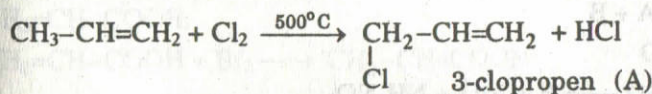
f) $\text{CH}_2=\text{CH--COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ d}} \text{CH}_2=\text{CH--COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Bài 12. Hoàn thành các phản ứng theo sơ đồ sau :

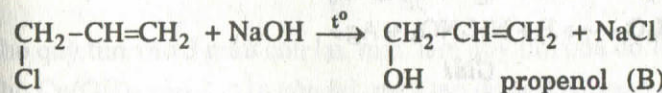


Gọi tên các chất A, B, D, E.

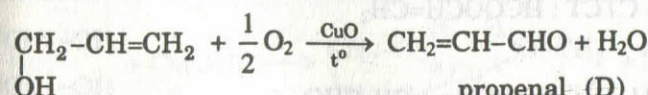
Giải



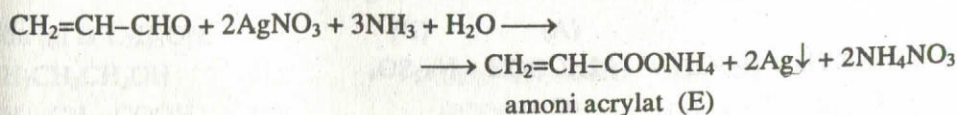
3-clopropen (A)



propenol (B)



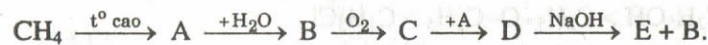
propenal (D)



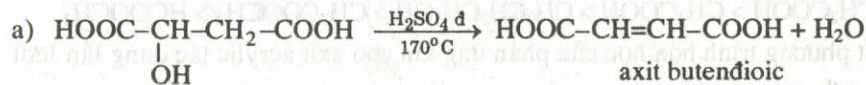
amoni acrylat (E)

Bài 13.

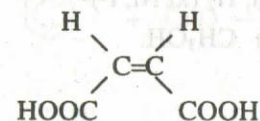
- a) Khi mất một phân tử nước, axit có công thức $\text{HOOC}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ có thể tạo 2 axit là đồng phân cis-trans. Viết công thức cấu tạo 2 đồng phân đó.
- b) Hoàn thành sơ đồ biến hóa :



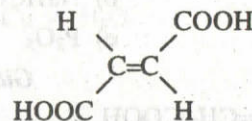
Giải



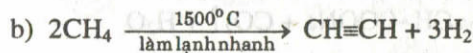
2 đồng phân cis-trans :



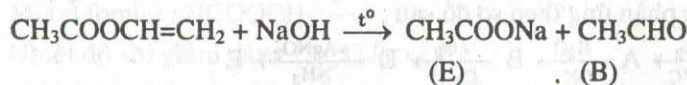
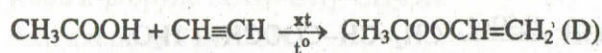
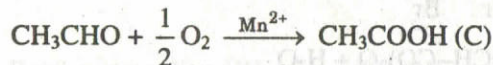
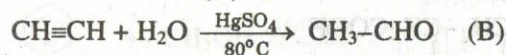
axit cis-butendioic (axit maleic)



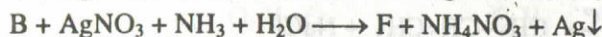
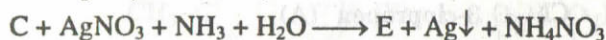
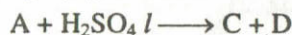
axit trans-butendioic (axit fumaric)



(A)



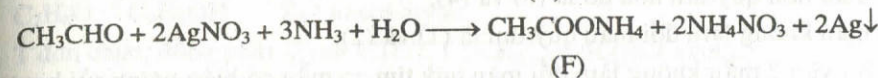
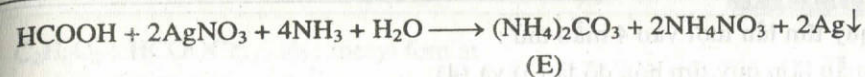
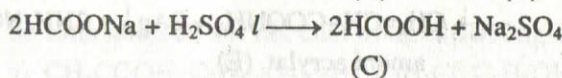
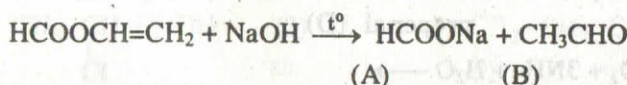
Bài 14. Hoàn thành phương trình phản ứng theo sơ đồ sau (dưới dạng công thức cấu tạo).



Giải

Theo sơ đồ : $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ có CTCT : $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$

Phương trình phản ứng :



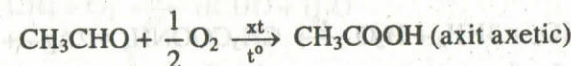
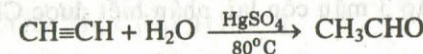
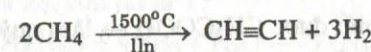
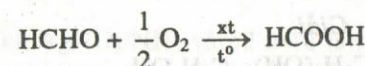
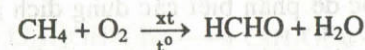
Dạng 3. – Nhận biết, tách chất

– Điều chế các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Từ metan và các chất vô cơ cần thiết khác có thể điều chế được axit fomic, axit axetic. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Giải

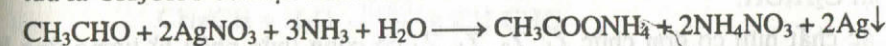


Bài 2. Nhận biết các chất sau bằng phương pháp hóa học :

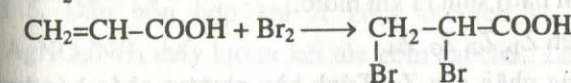
- a) CH_3CHO , CH_3COOH , $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CHO}$, HCOOH , $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Giải

- a) Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ lần lượt vào 5 mẫu thử, mẫu có hiện tượng bạc kết tủa là CH_3CHO còn lại 4 mẫu thử.

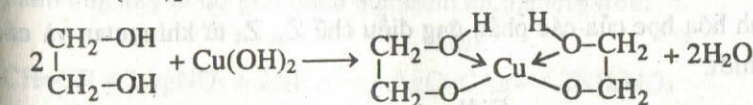


- Cho dung dịch Br_2 lần lượt vào 4 mẫu, mẫu nào làm mất màu dung dịch brom là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$.



- Cho quỳ tím vào 3 mẫu còn lại, mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là CH_3COOH .

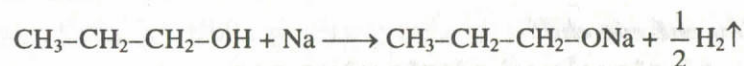
- Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào 2 mẫu còn lại, mẫu tạo dung dịch xanh đặc trưng là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.



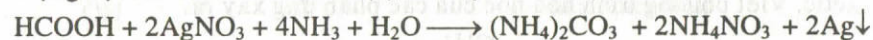
Còn lại là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (1); $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ (2)
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (3); HCOOH (4)

- Cho quỳ tím lần lượt vào 4 mẫu thử :
+ 2 mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là (3) và (4).
+ 2 mẫu không làm đổi màu quỳ tím là (1) và (2).
- Cho Na vào 2 mẫu không làm đổi màu quỳ tím $\Rightarrow$ mẫu có hiện tượng sủi bọt khí là (1) còn lại là mẫu (2).



- Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào 2 mẫu làm quỳ tím hóa đỏ, mẫu nào có hiện tượng bạc kết tủa là HCOOH (4), còn lại là mẫu (3).

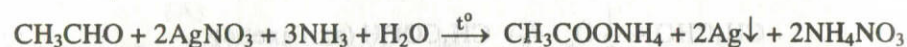


Bài 3. Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các dung dịch anđehit axetic, axit axetic, glixerol, ancol etylic.

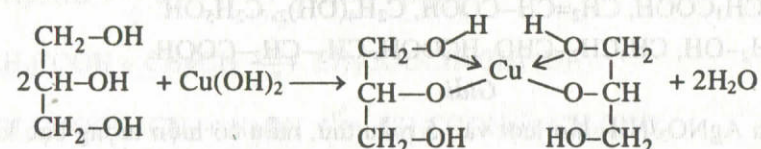
Giải

Nhận biết : CH_3CHO , CH_3COOH , $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- Cho quỳ tím vào 4 mẫu thử, nhận biết được $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$ làm quỳ tím hóa đỏ.
- Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào 3 mẫu còn lại, nhận biết được $\text{CH}_3\text{CHO} \Rightarrow$ tạo kết tủa bạc.



- Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào 2 mẫu còn lại $\Rightarrow$ nhận biết được $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \Rightarrow$ dung dịch xanh lam.



Còn lại $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Bài 4. Các chất hữu cơ đơn chức Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 có công thức phân tử tương ứng là CH_2O , CH_2O_2 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ chúng thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau, trong đó có hai chất tác dụng được với natri sinh ra khí hiđro.

- Viết công thức cấu tạo và gọi tên Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 .
- T là chất hữu cơ đơn chức, đồng phân của Z_3 . Trình bày phương pháp hóa học nhận biết các chất lỏng Z_2 , Z_3 , Z_4 và T đựng trong các lọ riêng biệt. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra để minh họa.
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế Z_3 , Z_4 từ khí metan và các chất vô cơ cần thiết.

Giải

- CTCT : Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4

CH_2O : HCHO Z_1 : metanal (anđehit fomic)

CH_2O_2 : HCOOH Z_2 : axit metanoic (axit fomic)

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$: HCOOCH_3 Z_3 : metyl fomiat

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ Z_4 : ancol etylic.

- T đơn chức, đồng phân $\text{Z}_3 \Rightarrow$ CTCT T : CH_3COOH (axit axetic)

Nhận biết : HCOOH , HCOOCH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH

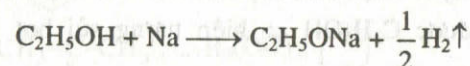
(Z_2) (Z_3) (Z_4) (T)

- Cho quỳ tím vào 4 mẫu thử :

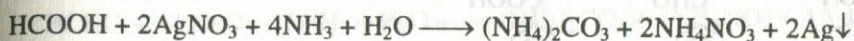
+ 2 mẫu làm quỳ tím hóa đỏ là Z_2 và T.

+ 2 mẫu không làm đổi màu quỳ tím là Z_3 và Z_4 .

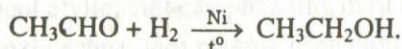
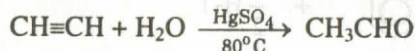
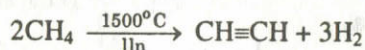
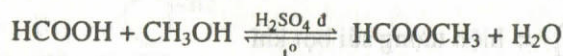
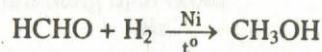
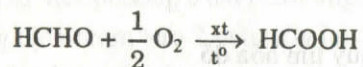
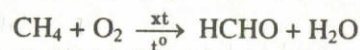
- Cho Na vào 2 mẫu không làm đổi màu quỳ tím, mẫu nào có hiện tượng sủi bọt khí là Z_4 , còn lại là Z_3 .



- Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào 2 mẫu làm quỳ tím hóa đỏ, mẫu nào xuất hiện kết tủa bạc là Z_2 , còn lại là T.

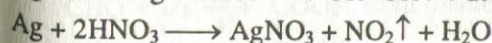
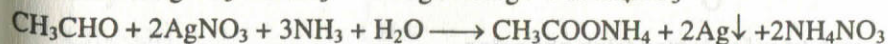
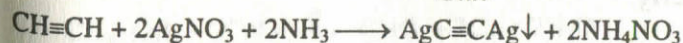


- Điều chế HCOOCH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ từ CH_4 .



Bài 5. Dẫn hỗn hợp khí X gồm axetilen và anđehit axetic vào dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thấy tạo ra kết tủa gồm hai chất. Lấy kết tủa cho vào dung dịch axit HCl dư thấy có khí bay lên và còn một phần không tan Y. Hòa tan Y trong dung dịch HNO_3 đặc thấy có khí màu nâu bay lên. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra để giải thích quá trình thí nghiệm trên.

Giải



(nâu)

Bài 6. Nhận biết các chất sau :

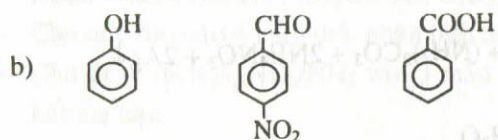
- Etyl axetat, fomalin, axit axetic, etanol.
- Phenol, p-nitrobenzandehit, axit benzoic.
- Propan-1-ol, fomalin, axeton, axit acrylic.
- Ancol benzylic, benzen, benzandehit.
- Fomalin, axeton, xiclohexen, glixerol.

Giải

- $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, HCHO , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

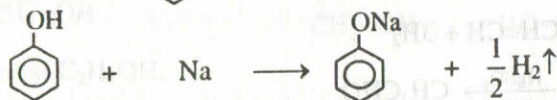
- Dùng quỳ tím $\Rightarrow$ nhận biết được $\text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow$ làm quỳ tím hóa đỏ.
- Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ nhận biết được $\text{HCHO} \Rightarrow$ có bạc kết tủa.
- Cho Na vào nhận biết được $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \Rightarrow$ hiện tượng sủi bọt khí còn lại là $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Học sinh tự viết phương trình phản ứng.



- Dùng quỳ tím $\Rightarrow$  $\Rightarrow$ làm quỳ tím hóa đỏ

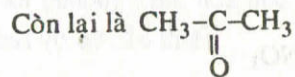
- Dùng $\text{Na} \Rightarrow$  $\Rightarrow$ hiện tượng sủi bọt khí



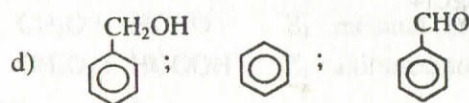
- Còn lại 

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; HCHO ; CH_3COCH_3 ; $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$

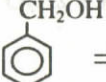
- Dùng quỳ tím $\Rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCOOH} \Rightarrow$ làm quỳ tím hóa đỏ.
- Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow \text{HCHO} \Rightarrow$ có bạc kết tủa.
- Dùng Na nhận biết $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \Rightarrow$ hiện tượng sủi bọt khí.



Học sinh tự viết phương trình phản ứng.



- Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ nhận biết  $\Rightarrow$ có bạc kết tủa
- $$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + 2\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}\downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$$

- Dùng $\text{Na} \Rightarrow$ nhận biết  $\Rightarrow$ có sủi bọt khí
- $$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2\uparrow$$

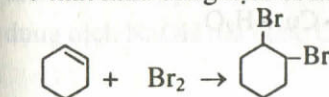
Còn lại là 

- HCHO ; $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$; $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$; 

- Cho dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \Rightarrow$ nhận biết được $\text{HCHO} \Rightarrow$ có Ag kết tủa.
 $\text{HCHO} + 4\text{AgNO}_3 + 6\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{NH}_4\text{NO}_3 + 4\text{Ag}\downarrow$
- Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào 3 mẫu còn lại $\Rightarrow$ nhận biết được $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \Rightarrow$ dung dịch màu xanh lam.

Học sinh tự viết phương trình phản ứng.

- Cho dung dịch brom vào 2 mẫu còn lại $\Rightarrow$ nhận biết được  $\Rightarrow$ mất màu dung dịch brom.



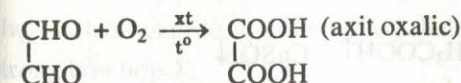
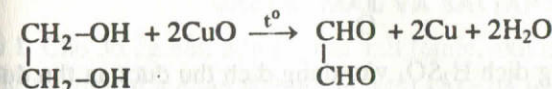
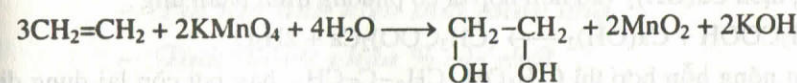
Còn lại là $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$.

Bài 7.

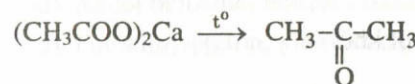
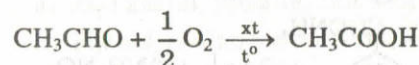
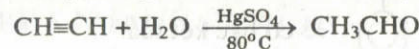
- Từ ancol etylic, viết các phản ứng điều chế axit oxalic (HOOC-COOH).
- Từ canxi cacbua, viết phương trình điều chế axeton.
- Từ đá vôi viết phương trình điều chế axit propanoic.

Giải

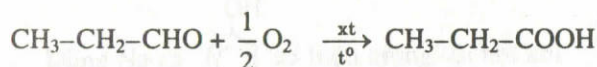
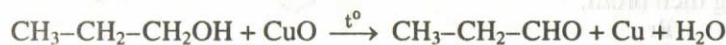
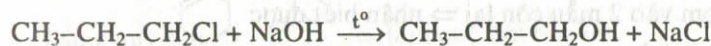
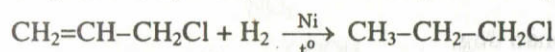
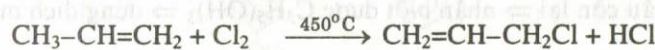
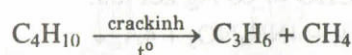
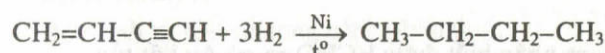
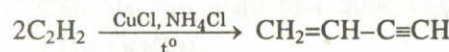
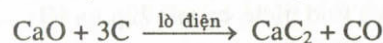
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$



b) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Ca(OH)}_2$



c) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow[t^\circ]{} \text{CaO} + \text{CO}_2$



Bài 8.

a) Trình bày phương pháp hóa học để tách CH_3COOH ra khỏi hỗn hợp gồm CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$.

b) Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng CH_3CHO hoặc CH_3COCH_3 ra khỏi hỗn hợp.

Giải

a) – Cho dung dịch Ca(OH)_2 vào hỗn hợp ta có phương trình phản ứng :

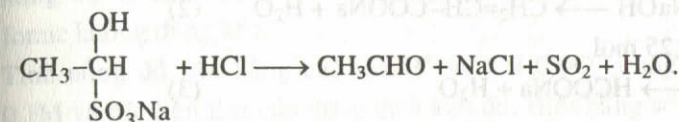
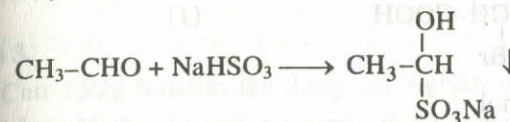


– Sau đó đun nóng hỗn hợp thì $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ bay hơi còn lại dung dịch

$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$. Sau đó cho dung dịch H_2SO_4 vào dung dịch thu được ta thu được CH_3COOH tinh khiết.



b) Cho hỗn hợp tác dụng với NaHSO_3 ta thu được kết tủa. Sau đó cho HCl vào ta được CH_3CHO hoặc CH_3COCH_3 tinh khiết.



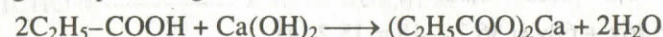
Bài 9. Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất trong hỗn hợp gồm propanal, axit propanoic, dietyl ete.

Giải

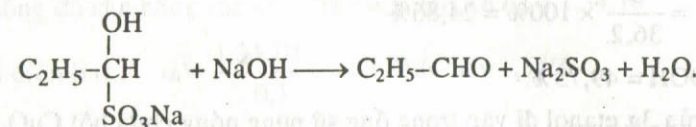
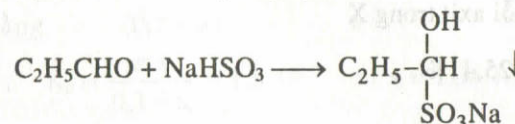


– Cho dung dịch Ca(OH)_2 vào hỗn hợp thì chỉ có $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ tác dụng, sau đó cho H_2SO_4 đặc vào rồi chưng cất ta thu được $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Phương trình phản ứng :



– Cho dung dịch NaHSO_3 vào hỗn hợp còn lại thì $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ không phản ứng được tách ra còn $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ phản ứng tạo kết tủa, lọc lấy kết tủa cho tác dụng với dung dịch NaOH thu được $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ tinh khiết.



Dạng 4. – Bài tập về nồng độ và độ điện li axit

– Bài tập tính hiệu suất phản ứng

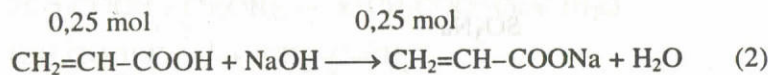
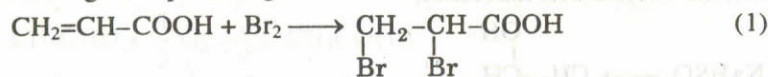
– Tính thành phần % các chất

BÀI TẬP MẪU VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Cho 36,2g hỗn hợp X gồm axit fomic, axit axetic và axit acrylic làm mất màu hoàn toàn 40g dung dịch brom. Mặt khác để trung hòa hoàn toàn cùng lượng hỗn hợp X trên cần dùng 300ml dung dịch NaOH 2M. Tính % khối lượng mỗi axit trong hỗn hợp X.

Giải

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol Br}_2 : n_{\text{Br}_2} = \frac{40}{160} = 0,25 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{axit acrylic}} = 0,25 \cdot 72 = 18 \text{ (g)}$$

$$\text{Số mol NaOH} : n_{\text{NaOH}} = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ (mol)}$$

 $\Rightarrow$ Số mol NaOH ở phản ứng (3) và (4)

$$n_{\text{NaOH}} = 0,6 - 0,25 = 0,35 = x + y$$

$$\text{Mặt khác ta có : } 46x + 60y = 36,2 - 18 = 18,2 \text{ (g)}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình } \begin{cases} 46x + 60y = 18,2 \\ x + y = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCOOH}} = 46 \cdot 0,2 = 9,2 \text{ (g)}; m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \cdot 0,15 = 9 \text{ (g)}$$

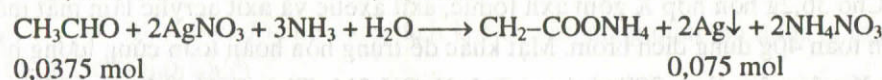
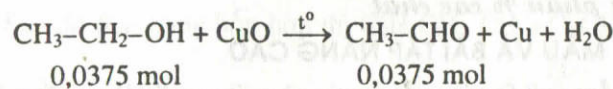
Thành phần % khối lượng mỗi axit trong X

$$\%m_{\text{HCOOH}} = \frac{9,2}{36,2} \times 100\% = 25,41\%$$

$$\%m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{9}{36,2} \times 100\% = 24,86\%$$

$$\Rightarrow \% \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} = 49,73\%.$$

Bài 2. Dẫn hơi của 3g etanol đi vào trong ống sứ nung nóng chứa bột CuO dư. Làm lạnh để ngưng tụ sản phẩm hơi đi ra khỏi ống sứ, được chất lỏng A. Khi A phản ứng hoàn toàn với một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ thấy có 8,1g bạc kết tủa. Tính hiệu suất của quá trình oxi hóa etanol.

Giải


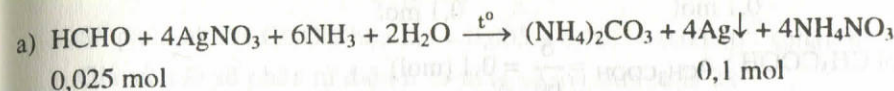
$$\text{Số mol Ag} : n_{\text{Ag}} = \frac{8,1}{108} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng C}_2\text{H}_5\text{OH phản ứng} : m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \cdot 0,0375 = 1,725 \text{ (g)}$$

$$\text{Hiệu suất quá trình oxi hóa etanol} : H = \frac{1,725}{3} \times 100\% = 57,5\%.$$

Bài 3.

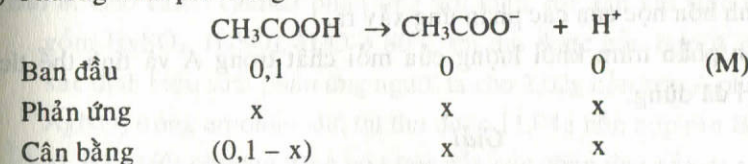
- a) Cho 1,97g fomalin tác dụng với AgNO₃ trong NH₃ dư tạo ra 10,8g bạc. Tính nồng độ % của andehit fomic trong fomalin (giả sử trong fomalin lượng axit fomic không đáng kể).
- b) Tính nồng độ cân bằng các ion H⁺ và CH₃COO⁻ trong dung dịch CH₃COOH 0,1M và độ điện li α của dung dịch axit đó. Biết hằng số axit của CH₃COOH là 1,8.10⁻⁵.

Giải


$$n_{\text{Ag}} = \frac{10,8}{108} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \% \text{HCHO} = \frac{0,025 \times 30}{1,97} \times 100\% = 38,07\%.$$

b) Phương trình phản ứng :



$$\text{Ta có : } K_a = \frac{x \cdot x}{0,1 - x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

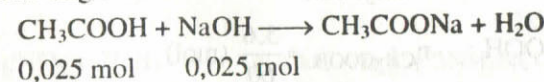
$$\text{Vậy nồng độ cân bằng các ion : } [\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1,34 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \text{Độ điện li } \alpha : \alpha = \frac{1,34 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 0,0134 \text{ hay } 1,34\%.$$

Bài 4. Để trung hòa 40ml giấm cần dùng 25ml dung dịch NaOH 1M. Coi khối lượng riêng của giấm khác khối lượng riêng của nước. Hãy tính nồng độ % của axit axetic trong mẫu giấm nói trên.

Giải

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol NaOH} : n_{\text{NaOH}} = 0,025 \cdot 1 = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \times 0,025 = 1,5 \text{ (g)}$$

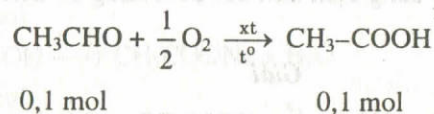
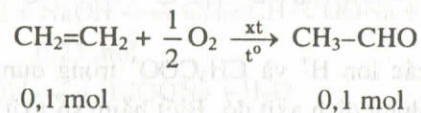
$$\text{Khối lượng dung dịch giấm} : m_{\text{dd}} = 40 \cdot 1 = 40 \text{ (g)}$$

⇒ Nồng độ phần trăm của CH_3COOH trong giấm :

$$C\% = \frac{1,5}{40} \times 100\% = 3,75\%.$$

Bài 5. Tính thể tích etilen (đktc) cần dùng để điều chế được 6g axit axetic. Biết hiệu suất phản ứng đạt 100%.

Giải



$$\text{Số mol CH}_3\text{COOH} : n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ (mol)}$$

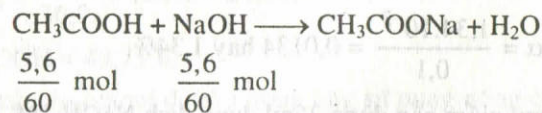
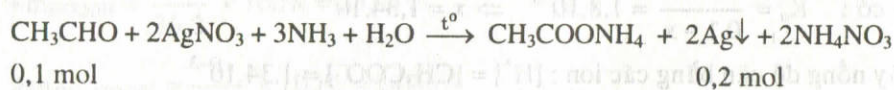
$$\text{Thể tích etilen} : V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ (lít)}.$$

Bài 6. Hỗn hợp A có khối lượng 10g gồm axit axetic và andehit axetic. Cho A tác dụng với lượng dư AgNO_3 trong dung dịch amoniac thấy có 21,6g Ag kết tủa. Để trung hòa A cần V ml dung dịch NaOH 0,2M.

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
- Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất trong A và tính thể tích dung dịch NaOH đã dùng.

Giải

a) Phương trình phản ứng :



$$\text{b) Số mol Ag} : n_{\text{Ag}} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng CH}_3\text{CHO} : m_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 44 \cdot 0,1 = 4,4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10 - 4,4 = 5,6 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol CH}_3\text{COOH} : n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{5,6}{60} \text{ (mol)}$$

Thành phần % khối lượng mỗi chất trong A :

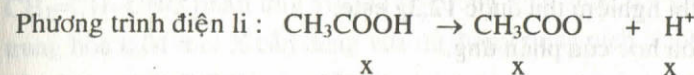
$$\%m_{\text{CH}_3\text{CHO}} = \frac{4,4}{10} \times 100\% = 44\% \Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 56\%$$

$$\text{Thể tích dung dịch NaOH} : V_{\text{NaOH}} = \frac{n}{C_M} = \frac{5,6}{0,2} = 0,47 \text{ (lít)}.$$

Bài 7. Tính độ điện li α của CH_3COOH trong dung dịch 0,01M. Biết rằng trong 500ml dung dịch này có tổng cộng $3,13 \cdot 10^{21}$ tiểu phân (gồm các ion và các phân tử axit không điện li).

(Trích Đề thi CDKT Kỹ thuật CN II, khối A)

Giải



$$\text{Số mol CH}_3\text{COOH} : n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,01 \cdot 0,5 = 0,005 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số phân tử CH}_3\text{COOH hòa tan} = 0,005 \times 6 \cdot 10^{23} = 0,03 \cdot 10^{23} \text{ (phân tử)}$$

Giả sử x là số phân tử điện li $\Rightarrow$ tổng số ion sinh ra là 2x

$\Rightarrow$ Tổng số hạt trong 500ml dung dịch là :

$$(0,03 \cdot 10^{23} - x) + 2x = 3,13 \cdot 10^{21} \Rightarrow x = 0,13 \cdot 10^{21} \text{ (phân tử)}$$

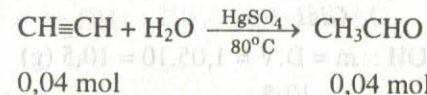
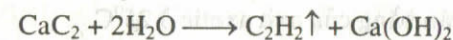
$$\text{Độ điện li } \alpha : \alpha = \frac{0,13 \cdot 10^{21}}{0,03 \cdot 10^{23}} = 0,043 \text{ hay } 43\%.$$

Bài 8. Cho canxi cacbua phản ứng với nước rồi dẫn khí sinh ra sục qua dung dịch gồm HgSO_4 , H_2SO_4 , H_2O ở 80°C thì thu được hỗn hợp A gồm hai chất khí. Để xác định hiệu suất phản ứng người ta cho 2,02g hỗn hợp A phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac dư, thì thu được 11,04g hỗn hợp rắn B.

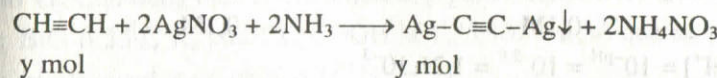
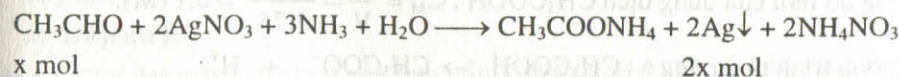
- Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
- Tính hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen trong trường hợp đã nêu.

Giải

a) Phương trình phản ứng :



$$2,02\text{g hỗn hợp A gồm} \begin{cases} \text{CH}_3\text{CHO} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư} : y \text{ mol} \end{cases}$$



$$11,04\text{g hỗn hợp rắn B} \begin{cases} \text{Ag} \\ \text{C}_2\text{Ag}_2 \end{cases}$$

b) Ta có hệ phương trình $\begin{cases} 44x + 26y = 2,02 \\ 2x \cdot 108 + 240y = 11,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)}$

Số mol C_2H_2 ban đầu : $n_{C_2H_2} = 0,04 + 0,01 = 0,05 \text{ (mol)}$

Hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen :

$$H\% = \frac{0,04}{0,05} \times 100\% = 80\%.$$

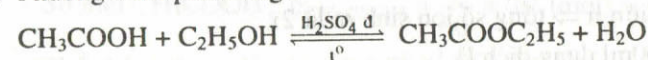
Bài 9. Đun 12g axit axetic với một lượng dư ancol etylic (có axit H_2SO_4 đặc làm xúc tác). Đến khi dừng thí nghiệm thu được 12,3g este.

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng.

b) Tính phần trăm khối lượng của axit đã tham gia phản ứng este hóa.

Giải

a) Phương trình phản ứng :



0,14 mol 0,14 mol

b) Số mol este : $n_{\text{este}} = \frac{12,3}{88} = 0,14 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow m_{CH_3COOH} = 0,14 \times 60 = 8,4 \text{ (g)}$$

Thành phần % khối lượng axit tham gia phản ứng este hóa :

$$\%m_{CH_3COOH} = \frac{8,4}{12} \times 100\% = 70\%.$$

Bài 10. Thêm nước vào 10ml axit axetic băng (axit 100%; $D = 1,05g/cm^3$) đến thể tích 1,75 lít ở $25^\circ C$ rồi dùng máy đo thì thấy $pH = 2,9$.

a) Tính nồng độ mol của dung dịch thu được.

b) Tính độ điện li α của axit axetic ở dung dịch nói trên.

c) Tính gần đúng hằng số cân bằng của axit axetic ở $25^\circ C$.

Giải

a) Khối lượng dung dịch CH_3COOH : $m = D \cdot V = 1,05 \cdot 10 = 10,5 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow \text{Số mol } CH_3COOH : n_{CH_3COOH} = \frac{10,5}{60} = 0,175 \text{ (mol)}$$

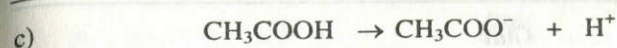
$$\text{Nồng độ mol của dung dịch } CH_3COOH : C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,175}{1,75} = 0,1 \text{ (M)}.$$

b) Phương trình phản ứng : $CH_3COOH \rightarrow CH_3COO^- + H^+$

0,1M 0,1M

$$pH = 2,9 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,9} = 1,26 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1,26 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 1,26 \cdot 10^{-2} = 0,0126 \text{ hay } 1,26\%.$$



Ban đầu 0,1 0 0
Phản ứng 0,1 α 0,1 α 0,1 α
Cân bằng 0,1 - 0,1 α 0,1 α 0,1 α

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{0,1\alpha \cdot 0,1\alpha}{0,1 - 0,1\alpha} = \frac{0,01 \cdot (0,0126)^2}{0,1 - 0,1 \cdot 0,0126} = 1,6 \cdot 10^{-5}.$$

Bài 11. Cho 0,04 mol một hỗn hợp X gồm $CH_2=CH-COOH$, CH_3COOH và $CH_2=CH-CHO$ phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 6,4 gam brom. Mặt khác, để trung hòa 0,04 mol X cần dùng vừa đủ 40 ml dung dịch NaOH 0,75 M. Khối lượng của $CH_2=CH-COOH$ trong X là

A. 1,44 gam B. 2,88 gam C. 0,72 gam D. 0,56 gam

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B)

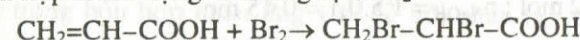
Giải

$$\text{Ta có: } n_{Br_2} = \frac{6,4}{160} = 0,04 \text{ mol ; } n_{NaOH} = 0,75 \cdot 0,04 = 0,03 \text{ mol}$$

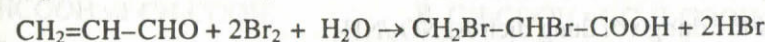
Gọi: $CH_2=CH-COOH$: a mol, CH_3COOH : b mol, $CH_2=CH-CHO$: c mol

$$\Rightarrow a + b + c = 0,04 \quad (1)$$

* Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch Br_2



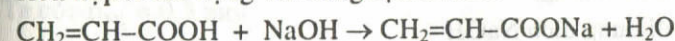
a a



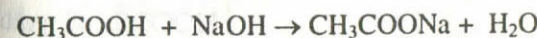
c 2c

$$\Rightarrow a + 2c = 0,04 \quad (2)$$

* Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch NaOH



a a



b b

$$\Rightarrow a + b = 0,03 \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) ta có: a = 0,02; b = 0,01; c = 0,01

Vậy khối lượng của $CH_2=CH-COOH = 0,02 \cdot 144 = 2,88 \text{ (g)}$

$\Rightarrow$ **Đáp án B**

Bài 12: Cho dung dịch X chứa hỗn hợp gồm CH_3COOH 0,1M và CH_3COONa 0,1M.

Biết ở $25^\circ C$ K_a của CH_3COOH là $1,75 \cdot 10^{-5}$ và bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dung dịch X ở 25° là

A. 1,00 B. 4,24 C. 2,88 D. 4,76

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B)

Giải



$$\Rightarrow K_C = \frac{x \cdot (x+0,1)}{0,1-x} = 1,75 \cdot 10^{-5} \quad (\text{Điều kiện: } 0 < x < 0,1)$$

$$\Rightarrow x_1 = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ (nhận); } x_2 = -0,1 \text{ (loại)}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg (1,75 \cdot 10^{-5}) = 4,76 \Rightarrow \text{Đáp án D}$$

Bài 13. Trung hòa 8,2 gam hỗn hợp gồm axit fomic và một axit đơn chức X cần 100 ml dung dịch NaOH 1,5M. Nếu cho 8,2 gam hỗn hợp trên tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃ đun nóng thì thu được 21,6 gam Ag. Tên gọi của X là

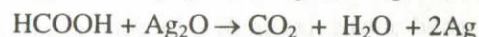
- A. axit acrylic B. axit propanoic C. axit etanoic D. axit metacrylic

Giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{Ag}} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 1,5 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

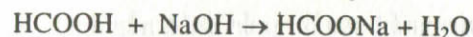
Gọi CTTQ của axit đơn chức là RCOOH

* Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch AgNO₃/NH₃



$$\Rightarrow m_{\text{RCOOH}} = 8,2 - 0,1 \cdot 46 = 3,6 \text{ (g)}$$

* Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch NaOH



$$\Rightarrow M_{\text{RCOOH}} = \frac{3,6}{0,05} = 72 \Rightarrow M_R = 27 \Rightarrow R \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3$$

Vậy axit đó là: CH₂=CH-COOH: axit acrylic $\Rightarrow$ **Đáp án A**

Bài 14. Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH₃COOH (tỉ lệ mol 1:1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam C₂H₅OH (có xúc tác H₂SO₄ đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hóa đều bằng 80%). Giá trị của m là :

- A. 10,12. B. 6,48. C. 8,10. D. 16,20.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A)

Giải

Vì số mol của 2 axit bằng nhau:

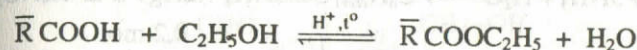
$$\Rightarrow \overline{M}_{\text{axit}} = \frac{46 + 60}{2} = 53 \Rightarrow n_{\text{axit}} = \frac{5,3}{53} = 0,1 \text{ mol}$$

Gọi công thức chung của 2 axit là $\overline{R}\text{COOH}$ với $M_{\overline{R}} = 53 - 45 = 8$.

$$\text{Ta có: } n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{5,75}{46} = 0,125 \text{ mol}$$

$$\text{Ta thấy: } n_{\overline{R}\text{COOH}} = 0,1 < n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,125 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ sau phản ứng C₂H₅OH dư, lượng este sinh ra tính theo axit



Từ axit $\rightarrow$ este khối lượng tăng $0,1 \cdot (29 - 1) = 2,8 \text{ (g)}$.

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = (5,3 + 2,8) \cdot 80\% = 6,48 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$ **Đáp án B.**

Bài 15. Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí H₂ (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có H₂SO₄ đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết phản ứng este hóa đạt hiệu suất 100%). Hai axit trong hỗn hợp X là

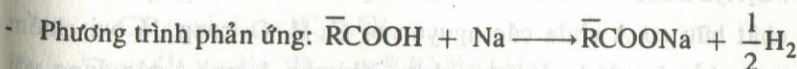
- A. HCOOH và CH₃COOH. B. CH₃COOH và C₂H₅COOH
C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH. D. C₃H₇COOH và C₄H₉COOH

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010”

Giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

Gọi CTTQ của 2 axit cacboxylic no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng là: $\overline{R}\text{COOH}$



$$\text{Ta có: } n_X = 2 n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Các chất trong X phản ứng với nhau vừa đủ} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{axit}} = 0,6/2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{este}} = 0,3 \text{ mol. CTTQ của este: } \overline{R}\text{COOCH}_3$$

$$\text{Ta có: } M_E = 25/0,3 = 83,3 \Rightarrow \overline{R} + 59 = 83,3 \Rightarrow \overline{R} = 24,3$$

$\Rightarrow$ 2 axit là CH₃COOH và C₂H₅COOH

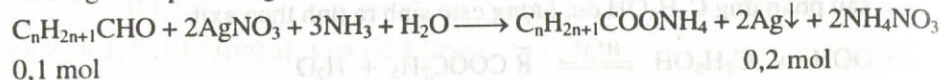
$\Rightarrow$ **Đáp án A.**

Dạng 5. Lập công thức phân tử, xác định công thức cấu tạo của anđehit, axit**BÀI TẬP MẪU**

Bài 1. Cho 4,4g một anđehit đơn chức no thực hiện phản ứng tráng gương thu được 21,6g bạc. Xác định CTPT của anđehit và gọi tên.

GiảiĐặt CTCT anđehit đơn chức no là $C_nH_{2n+1}CHO$

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol Ag} : n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ (mol)}$$

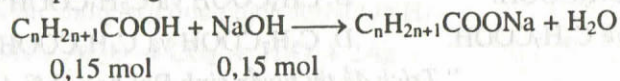
$$\text{Ta có : } M_{\text{anđehit}} = \frac{4,4}{0,1} = 44 \Rightarrow 14n + 30 = 44 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT anđehit : CH_3CHO : etanal.

Bài 2. Để trung hòa 150g dung dịch 7,4% của axit no mạch hở, đơn chức X cần dùng 100ml dung dịch NaOH 1,5M. Viết CTCT và gọi tên của chất X.

GiảiĐặt CTCT X : $C_nH_{2n+1}COOH$

Phương trình phản ứng :



$$\text{Số mol NaOH} : n_{NaOH} = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ (mol)}$$

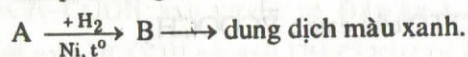
$$\text{Khối lượng chất tan X : } m_X = \frac{150 \cdot 7,4\%}{100\%} = 11,1 \text{ (g)} \Rightarrow M_X = \frac{11,1}{0,15} = 74$$

$$\text{Ta có : } 14n + 46 = 74 \Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT X : $C_2H_5COOH \Rightarrow$ CTCT : CH_3-CH_2-COOH : axit propanoic.

Bài 3. Cho hợp chất hữu cơ A chứa các nguyên tố C, H, O trong đó oxi chiếm 55,17%. Trong A chỉ có một loại nhóm chức. Khi cho 1 mol A tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 4 mol Ag. Xác định CTPT A và viết CTCT, gọi tên A.

Từ A viết phương trình phản ứng theo sơ đồ :

**Giải**A + dd $AgNO_3/NH_3 \Rightarrow Ag\downarrow \Rightarrow$ trong A có nhóm $-CHO$

$$\text{Ta có : } \frac{n_A}{n_{Ag}} = \frac{1}{4} \Rightarrow A \text{ có thể là HCHO hoặc diandehit.}$$

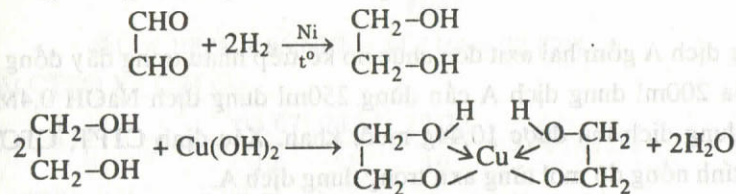
$$\text{Nếu A là HCHO. Ta có : } \%O = \frac{16}{30} \times 100\% = 53,33\% \neq 55,17\% \text{ (loại)}$$

Vậy A là diandehit. Đặt CTCT A : $R(CHO)_2$

$$\%O = \frac{32}{R + 58} \times 100\% = 55,17\% \Rightarrow R = O$$

Vậy CTPT A : $(CHO)_2$ CTCT : $\begin{array}{c} CHO \\ | \\ CHO \end{array}$ anđehit oxalic (glioxal)

Phương trình phản ứng :



Bài 4. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy hợp chất A chứa 55,81% C, 7,01% H, còn lại là oxi. A là chất lỏng rất ít tan trong nước, không có vị chua, không làm mất màu nước brom. 1,72g A phản ứng vừa đủ với 20ml dung dịch NaOH 1M và tạo thành một hợp chất duy nhất B có công thức $C_4H_7O_3Na$. Khi đun nóng với dung dịch axit vô cơ, từ B lại tạo thành A.

a) Xác định công thức phân tử A.

b) Từ CTPT A và tính chất của A, cho biết A thuộc loại hợp chất nào.

c) Viết CTCT của A, B và các phương trình hóa học đã nêu.

Giải

$$\%O = 100\% - 55,81\% - 7,01\% = 37,18\%$$

Đặt CTCT A : $C_xH_yO_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{55,81}{12} : \frac{7,01}{1} : \frac{37,18}{16} = 4,65 : 7,01 : 2,31 = 2 : 3 : 1$$

 $\Rightarrow$ CT A có dạng $(C_2H_3O)_n$ Theo đề $A + NaOH \longrightarrow B (C_4H_7O_3Na)$

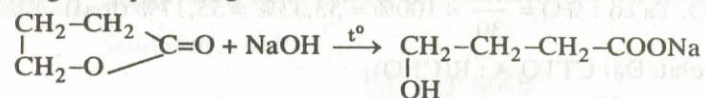
$B + \text{axit vô cơ} \rightarrow A$ (không có vị chua, không làm mất màu nước brom $\Rightarrow$ A là este vòng).

$$\text{Số mol NaOH : } n_{NaOH} = 0,02 \cdot 1 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_A = \frac{1,72}{43n} \leq 0,02 \Rightarrow n \leq 2$$

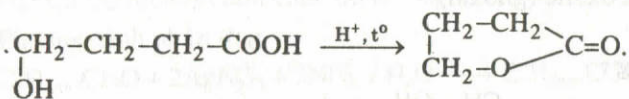
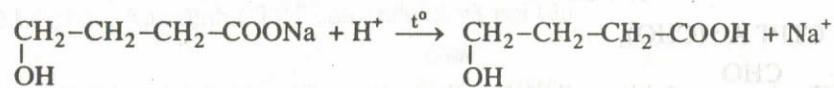
 $n = 1 \Rightarrow$ CTPT A : C_2H_3O (loại) $n = 2 \Rightarrow$ CTPT A : $C_4H_6O_2$ CTCT : $\begin{array}{c} CH_2-CH_2 \\ | \quad \diagup \\ CH_2-O \quad C=O \end{array}$ este vòng, đơn chức no

Phương trình phản ứng :



(A)

(B)

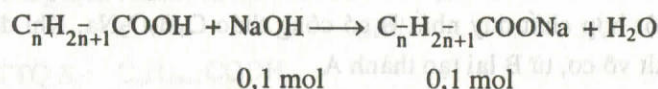


Bài 5. Cho dung dịch A gồm hai axit đơn chức no kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Để trung hòa 200ml dung dịch A cần dùng 250ml dung dịch NaOH 0,4M. Sau khi cô cạn dung dịch thu được 10,44g muối khan. Xác định CTPT, CTCT của mỗi axit và tính nồng độ mol từng axit trong dung dịch A.

Giải

Đặt CTTQ A : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

Phương trình phản ứng :



Số mol NaOH : $n_{\text{NaOH}} = C_M \cdot V = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1$ (mol)

Khối lượng phân tử muối : $M_{\text{muối}} = \frac{10,44}{0,1} = 104,4$

$$\Rightarrow 14\bar{n} + 68 = 104,4 \Rightarrow \bar{n} = 2,6$$

$$n_1 = 2 < \bar{n} = 2,6 < n_2 = 3$$

Vậy CTCT hai axit là $\begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} \end{cases}$

CTCT : $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$: axit propanoic
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$: axit butanoic
 $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$: axit 2-metyl propanoic



a mol a mol a mol



b mol b mol b mol

$$\text{Ta có hệ phương trình} \begin{cases} a + b = 0,1 \\ 96a + 110b = 10,44 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Nồng độ mol từng axit :

$$C_M (\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = \frac{0,04}{0,2} = 0,2 \text{ (M)}; \quad C_M (\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}) = \frac{0,06}{0,2} = 0,3 \text{ (M)}.$$

Bài 6. Hợp chất X no, mạch hở có phần trăm khối lượng C và H lần lượt bằng 66,67% và 11,11% còn lại là O. Tỉ khối hơi của X so với oxi bằng 2,25.

a) Tìm công thức phân tử của X.

b) X không tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 nhưng khi tác dụng với hidro sinh ra X_1 ; X_1 tác dụng được với Na giải phóng hidro. Viết công thức cấu tạo và gọi tên của hợp chất X.

Giải

$$\text{a) } \%O = 100\% - 66,67\% - 11,11\% = 22,22\%$$

Đặt CTTQ X : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{66,67}{12} : \frac{11,11}{1} : \frac{22,22}{16} = 5,56 : 11,11 : 1,4 = 4 : 8 : 1$$

$$\Rightarrow \text{CT X có dạng } (\text{C}_4\text{H}_8\text{O})_n \Rightarrow M_X = 2,25 \times 32 = 72$$

$$\text{Ta có : } (4 \times 12 + 8 + 16) \cdot n = 72 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT X : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.

b) Theo đề thì X_1 : ancol bậc 2

$\Rightarrow$ X : xeton. Vậy CTCT X : $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etyl metyl xeton.

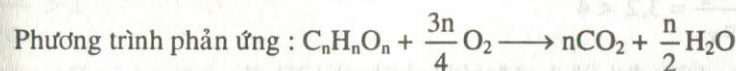
Bài 7. Lập CTPT, xác định CTCT và gọi tên axit trong các trường hợp sau :

a) Công thức axit X có dạng $(\text{CHO})_n$, khi hoàn toàn 1 mol X thu được nhỏ hơn hơn 6 mol CO_2 .

b) Axit no đa chức Y có công thức $(\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3)_n$.

Giải

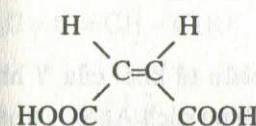
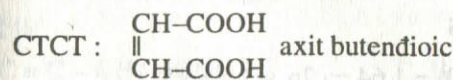
a) X có dạng $(\text{CHO})_n$ hay $\text{C}_n\text{H}_n\text{O}_n$



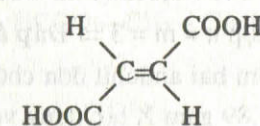
$$\text{Theo đề } n_X < 6n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n < 6 \text{ (n chẵn)}$$

$$n = 2 \Rightarrow \text{CTPT X : } \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2 \text{ (loại)}$$

$$n = 4 \Rightarrow \text{CTPT X : } \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$$



axit cis-butendioic (axit maleic)



axit trans-butendioic (axit fumaric)

b) Y có dạng $(C_3H_4O_3)_n$ hay $C_{3n}H_{4n}O_{3n}$ hay $C_{\frac{3n}{2}}H_{\frac{5n}{2}}(COOH)_{\frac{3n}{2}}$

Axit no đa chức có dạng $C_mH_{2m+2-x}(COOH)_x$

$$\text{Ta có } \begin{cases} m = \frac{3n}{2} \\ 2m + 2 - x = \frac{5n}{2} \\ x = \frac{3n}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ m = 3 \\ x = 3 \end{cases}$$

Vậy CTPT Y : $C_6H_8O_6$ hay $C_3H_5(COOH)_3$.

CTCT : $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{COOH} \text{COOH} \text{COOH} \end{array}$ axit 1,2,3-propantricarboxylic.

Bài 8. Để hidro hóa hoàn toàn 0,025 mol hỗn hợp X gồm hai anđehit có khối lượng 1,64 gam, cần 1,12 lít H_2 (đktc). Mặt khác, khi cho cùng lượng X trên phản ứng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì thu được 8,64 gam Ag. Công thức cấu tạo của hai anđehit trong X là:

- A. $OHC-CH_2-CHO$ và $OHC-CHO$
 B. $H-CHO$ và $OHC-CH_2-CHO$
 C. $CH_2=C(CH_3)-CHO$ và $OHC-CHO$
 D. $CH_2=CH-CHO$ và $OHC-CH_2-CHO$

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011”

Giải

Ta có: $n_{H_2} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{Ag} = 0,08 \text{ mol}$

Ta thấy: $\frac{n_X}{n_{H_2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow$ trong hỗn hợp X có 2 liên kết $\pi \Rightarrow$ loại B.

Mặt khác: $2 < \frac{n_{Ag}}{n_X} = 3,2 < 4$

$\Rightarrow$ trong X có 1 anđehit đơn và 1 anđehit 2 chức.

Gọi CTTQ anđehit đơn chức: $RCHO (C_nH_{2n-2}O)$: a mol

CTTQ anđehit 2 chức: $R'(CHO)_2 (C_mH_{2m-2}O_2)$: b mol

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} a + b = 0,025 \\ 2a + 4b = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,015 \end{cases}$$

Ta có: $0,01 \cdot (14n + 14) + 0,015 \cdot (14m + 30) = 1,64 \Rightarrow 2n + 3m = 15$

Cặp nghiệm phù hợp $n = m = 3 \Rightarrow$ **Đáp án D.**

Bài 9. Hỗn hợp X gồm hai anđehit đơn chức Y và Z (biết phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Cho 1,89 gam X tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 18,36 gam Ag và dung dịch E. Cho

toàn bộ E tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 0,784 lít CO_2 (đktc). Tên của Z là:

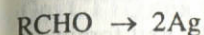
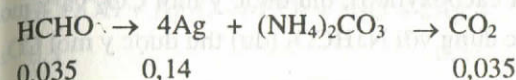
- A. anđehit propionic
 B. anđehit butiric
 C. anđehit axetic
 D. anđehit acrylic

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011”

Giải

Cho dung dịch HCl vào dung dịch sau phản ứng tráng gương có CO_2 chứng tỏ trong dung dịch đó có $(NH_4)_2CO_3$ trong hỗn hợp anđehit ban đầu có HCHO

Ta có: $n_{CO_2} = 0,035 \text{ mol}$; $n_{Ag} = 0,17 \text{ mol}$



0,015 0,03

Ta có: $0,035 \cdot 30 + (R + 29) \cdot 0,015 = 1,89 \Rightarrow R = 27 (C_2H_3)$

$\Rightarrow$ anđehit còn lại là: $CH_2=CH-CHO$: anđehit acrylic $\Rightarrow$ **Đáp án D.**

Bài 10. Hỗn hợp G gồm hai anđehit X và Y, trong đó $M_X < M_Y < 1,6 M_X$. Đốt cháy hỗn hợp G thu được CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau. Cho 0,10 mol hỗn hợp G vào dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 0,25 mol Ag. Tổng số các nguyên tử trong một phân tử Y là

- A. 10
 B. 7
 C. 6
 D. 9

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011”

Giải

Đốt cháy hỗn hợp G thu được CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau $\Rightarrow$ 2 anđehit trong G là no, đơn chức.

Cho 0,10 mol hỗn hợp G vào dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 0,25 mol Ag.

$$\Rightarrow \frac{n_{Ag}}{n_G} > 2$$

Vậy trong G có 1 anđehit là HCHO (X) $\Rightarrow 30 < M_Y < 30 \cdot 1,6 = 48$

$\Rightarrow M_Y = 44 \Rightarrow R + 29 = 44 \Rightarrow R = 15 (CH_3) \Rightarrow Y$ là $CH_3CHO \Rightarrow$ **Đáp án B.**

Bài 11. Một chất hữu cơ X ($C_xH_yO_z$) có tỉ khối so với metan là 4,25. Biết 0,2 mol X tác dụng vừa đủ với 0,3 mol Ag_2O/NH_3 (0,6 mol $AgNO_3/NH_3$) thu được 43,2g Ag. CTCT của X là:

- A. $HC \equiv C - CH_2 - CHO$
 B. $H_3C - C \equiv C - CHO$
 C. $H_2C = C = CH - CHO$
 D. $HCOO - CH_2 - C \equiv CH$

Giải

$$\text{Ta có: } n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{Ag}}}{n_X} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \Rightarrow X \text{ có 1 nhóm CHO.}$$

Gọi công thức tổng quát của X là RCHO.

$$\text{Đề cho: } M_X = 16,4,25 = 68 \Leftrightarrow M_R + 29 = 68 \Rightarrow M_R = 39 \text{ (C}_3\text{H}_3\text{ -)}$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{Ag}_2\text{O}}} = \frac{0,4}{0,3} = \frac{4}{3} < 2$$

$\Rightarrow$ chứng tỏ trong X có chứa liên kết ba ($\text{C} \equiv \text{C}$) đầu mạch.

$\Rightarrow$ CTCT đúng của X là $\text{HC} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CHO} \Rightarrow \text{Đáp án A.}$

Bài 12. Đốt cháy hoàn toàn x mol axit cacboxylic E, thu được y mol CO_2 và z mol H_2O (với $z = y - x$). Cho x mol E tác dụng với NaHCO_3 (dư) thu được y mol CO_2 . Tên của E là

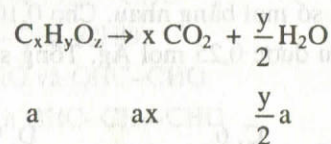
- A. axit acrylic. B. axit oxalic. C. axit adipic. D. axit fomic.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011”

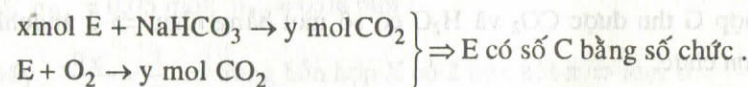
Giải

* **Cách 1:**

Gọi công thức của axit E: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$



$$\text{Ta có: } \frac{y}{2} a = ax - a \Rightarrow y = 2x - 2 \Rightarrow \text{Axit E có } 2\pi \Rightarrow \text{loại D}$$



$\Rightarrow$ B là $(\text{COOH})_2 \Rightarrow \text{Đáp án B.}$

* **Cách 2:**

$$\text{Số C trung bình} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{axit}}} = \frac{y}{x}$$

$$\text{Số nhóm COOH} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{axit}}} = \frac{y}{x}$$

$\Rightarrow$ Chất E có số C = số nhóm chức $\Rightarrow$ loại A, C

Axit fomic cháy có $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ loại D $\Rightarrow \text{Đáp án B.}$

Bài 13. Hỗn hợp Z gồm hai axit cacboxylic đơn chức X và Y ($M_X > M_Y$) có tổng khối lượng là 8,2 gam. Cho Z tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được dung dịch chứa 11,5 gam muối. Mặt khác, nếu cho Z tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được 21,6 gam Ag. Công thức và phần trăm

khối lượng của X trong Z là

A. $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ và 54,88%.

B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ và 43,90%.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và 56,10%.

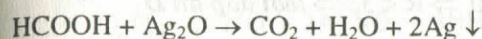
D. HCOOH và 45,12%.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010”

Giải

Ta có: $n_{\text{Ag}} = 0,2 \text{ mol}$

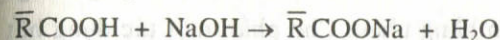
Hỗn hợp Z gồm 2 axit X, Y ($M_X > M_Y$) tác dụng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo kết tủa Ag. $\Rightarrow$ trong hh Z có axit fomic và đó là Y



0,1

0,2

Gọi CTTQ của 2 axit là $\bar{\text{R}}\text{COOH}$



Theo ptpứ ta có: 1 mol axit $\rightarrow$ 1 mol muối $\rightarrow m' = 23 - 1 = 22(\text{g})$

Vậy: x mol axit $\rightarrow$ x mol muối $\rightarrow m' = 11,5 - 8,2 = 3,3(\text{g})$

$$\Rightarrow x = \frac{3,3}{22} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{axit X}} = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

Gọi CTTQ của axit đơn X là RCOOH

$$\text{Ta có: } M_{\text{RCOOH}} = \frac{8,2 - 0,1 \cdot 46}{0,05} = 72 \Rightarrow M_R = 27 \Rightarrow R \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3 \Rightarrow X \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$$

$$\text{Và: } \%X = \frac{0,05 \cdot 72}{8,2} \cdot 100\% = 43,9\% \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Bài 14. Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$, $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOCH}_3$, CH_3OH thu được 2,688 lít CO_2 (đktc) và 1,8 gam H_2O . Mặt khác, cho 2,76 gam X phản ứng vừa đủ với 30 ml dung dịch NaOH 1M, thu được 0,96 gam CH_3OH . Công thức của $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$ là

A. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$

B. CH_3COOH

C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$

D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$

“Trích đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010”

Giải

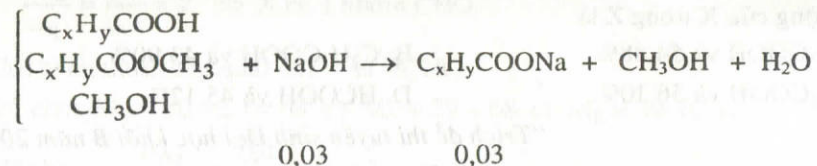
Ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,12 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,03 \text{ mol}$

Nếu gốc C_xH_y no $\Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$ và $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOCH}_3$ mỗi chất có 1 liên kết π (giống anken) mà CH_3OH là ancol no đơn nên khi đốt cháy hh X gồm 3 chất trên sẽ cho $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ (trái với đề bài).

Vậy: gốc C_xH_y chưa no $\Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$ là axit không no đơn chức

$\Rightarrow$ loại đáp án A, B

Sơ đồ:



Áp dụng bảo toàn khối lượng: $m_{hh} + m_{NaOH} = m_{muối} + m_{ancol} + m_{H_2O}$

$$2,76 + 0,03 \cdot 40 = m_{muối} + 0,96 + m_{H_2O} \Rightarrow m_{muối} + m_{H_2O} = 3$$

$$\Rightarrow m_{muối} < 3 \Leftrightarrow R + 67 < \frac{3}{0,03} = 100 \Rightarrow R < 33 \Rightarrow \text{loại đáp án D}$$

$\Rightarrow$ Đáp án C.

Bài 15. Hỗn hợp X gồm axit Y đơn chức và axit Z hai chức (Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon). Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng hết với Na, sinh ra 4,48 lít khí H_2 (ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 26,4 gam CO_2 . Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của Z trong hỗn hợp X lần lượt là

A. $HOOC-CH_2-COOH$ và 70,87%.

B. $HOOC-COOH$ và 60,00%.

C. $HOOC-CH_2-COOH$ và 54,88%.

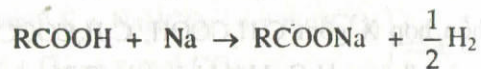
D. $HOOC-COOH$ và 42,86%.

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B)

Giải

Đặt Y: $RCOOH$: a mol ; Z: $R'(COOH)_2$: b mol (trong một phần)

Phương trình phản ứng với Na:



a mol a/2 mol



b mol b mol

$$\Rightarrow a/2 + b = 0,2 \quad (1)$$

Gọi n là số cacbon trong hỗn hợp X, ta có $n(a+b) = n_{CO_2} = \frac{26,4}{44} = 0,6$ mol

Ta nhận thấy : $a + b > a/2 + b = 0,2$ nên $n < 0,6 : 0,2 = 3$ do đó $n = 2$ và lúc đó $a = 0,2$; $b = 0,1$.

Vậy Y là CH_3COOH : 0,2 mol ; Z là $HOOC-COOH$: 0,1 mol

$$\% HOOC-COOH = \frac{90,0,1}{90,0,1 + 60,0,2} \times 100\% = 42,86\%$$

$\Rightarrow$ Đáp án D

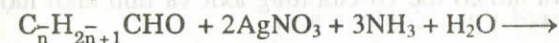
BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 1. Cho 8g hỗn hợp hai andehit kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của andehit no, đơn chức mạch hở tác dụng với bạc nitrat trong dung dịch amoniac (lấy dư) thu được 32,4g kết tủa bạc. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên các andehit.

Giải

Đặt CTTQ hai andehit kế tiếp : $C_nH_{2n+1}CHO$

Phương trình phản ứng :



0,15 mol



0,3 mol

$$\text{Số mol Ag : } n_{Ag} = \frac{32,4}{108} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow M_{\text{andehit}} = \frac{8}{0,15} = 53,33$$

$$\text{Ta có : } 14\bar{n} + 30 = 53,33 \Rightarrow \bar{n} = 1,67$$

$$n_1 = 1 < \bar{n} = 1,67 < n_2 = 2$$

CTPT hai andehit là : CH_3CHO và C_2H_5CHO

CH_3CHO : andehit axetic (etanal)

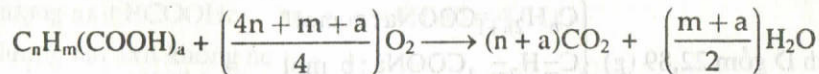
CH_3-CH_2-CHO : andehit propionic (propanal).

Bài 2. Đốt cháy hoàn toàn x mol một axit cacboxylic A thu được y mol CO_2 và z mol H_2O . Biết $x = y - z$. Hãy xác định công thức chung của axit. Cho ví dụ.

Giải

Đặt CTTQ A : $C_nH_m(COOH)_a$

Phương trình phản ứng :



$$x \text{ mol} \quad (n+a)x \text{ mol} \quad \left(\frac{m+a}{2} \right) x \text{ mol}$$

Theo đề : $x = y - z$ hay $x = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

$$\text{Ta có : } x = (n+a)x - \left(\frac{m+a}{2} \right) x$$

$$\Rightarrow m = 2n + a - 2 \text{ (điều kiện } m + a \leq 2n + 2)$$

$$\Leftrightarrow 2n + a - 2 + a \leq 2n + 2 \Rightarrow a \leq 2$$

Nếu $a = 1 \Rightarrow$ CTPT chung : $C_nH_{2n-1}COOH$

Ví dụ : $CH_2=CH-COOH$: axit acrylic

Nếu $a = 2 \Rightarrow$ CTPT chung : $C_nH_{2n}(COOH)_2$

Ví dụ : $C_2H_4(COOH)_2$

CTCT : $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$: axit butandioic (axit succinic).

Bài 3. Hỗn hợp A gồm một axit no đơn chức và hai axit không no đơn chức chứa một liên kết đôi kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Cho A tác dụng hoàn toàn với 150ml dung dịch NaOH 2M. Để trung hòa vừa hết lượng NaOH dư cần thêm vào 100ml dung dịch HCl 1M, được dung dịch D, cô cạn cẩn thận D được 22,89g chất rắn khan. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn A rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng lượng dư dung dịch NaOH đặc, khối lượng bình tăng thêm 26,72g. Xác định công thức cấu tạo có thể có của từng axit và tính khối lượng của chúng trong hỗn hợp.

(Trích TSDH khối A)

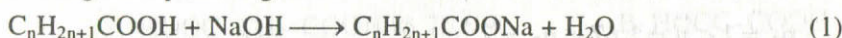
Giải

Đặt CTTQ axit no đơn chức : $C_nH_{2n+1}COOH$: a mol

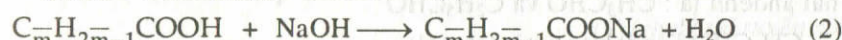
CTTQ hai axit không no đơn chức chứa một liên kết đôi đồng đẳng kế tiếp :

$C_mH_{2m-1}COOH$: b mol

Phương trình phản ứng :

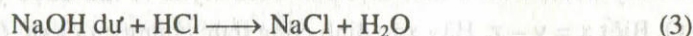


a mol a mol a mol



b mol b mol b mol

Số mol NaOH : $n_{NaOH} = 0,15.2 = 0,3$ (mol)



0,1 mol 0,1 mol 0,1 mol

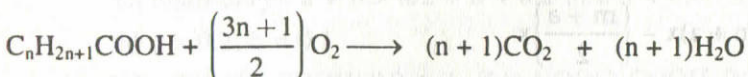
Số mol HCl : $n_{HCl} = 0,1.1 = 0,1$ (mol)

Số mol NaOH ở pứ (1), (2) : $a + b = 0,3 - 0,1 = 0,2$ (I)

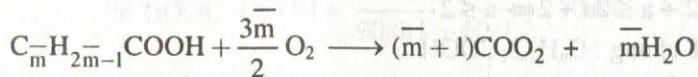
Dung dịch D gồm 22,89 (g) $\begin{cases} C_nH_{2n+1}COONa : a \text{ mol} \\ C_mH_{2m-1}COONa : b \text{ mol} \\ NaCl : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

Ta có : $(14n + 68)a + (14m + 66)b + 58,5.0,1 = 22,89$

$$\Rightarrow 14(na + mb) + 66(a + b) + 2a = 17,04 \quad (II)$$



a mol (n + 1)a mol (n + 1)a mol



b mol (m + 1)b mol mb mol

Khi cho sản phẩm cháy vào bình đựng NaOH đặc khối lượng bình tăng lên chính là khối lượng CO_2 và $H_2O \Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 26,72$ (g)

$$\text{Ta có : } [(n+1)a + (m+1)b]44 + [(n+1)a + mb]18 = 26,72 \quad (III)$$

$$\Rightarrow [(na + mb) + (a + b)]44 + [(na + mb) + a]18 = 26,72 \quad (III)$$

$$\Rightarrow (na + mb)62 + 44(a + b) + 18a = 26,72 \quad (III)$$

$$\begin{cases} a + b = 0,2 \\ (na + mb)14 + (a + b)66 + 2a = 17,04 \end{cases} \quad (I) \quad (II)$$

$$\text{Vậy ta có hệ phương trình : } \begin{cases} (na + mb)62 + (a + b)44 + 18a = 26,72 \end{cases} \quad (III)$$

$$\text{Giải (I), (II), (III) ta có } \begin{cases} a = b = 0,1 \\ na + mb = 0,26 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0,1n + 0,1m = 0,26 \text{ hay } n + m = 2,6 \text{ (điều kiện } m \geq 2)$$

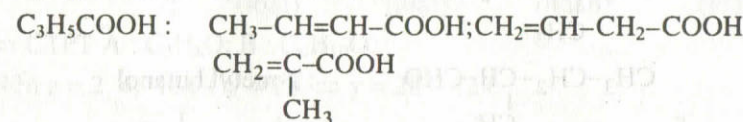
$$\Rightarrow n = 0 \text{ và } m = 2,6$$

Vì hai axit không no là đồng đẳng liên tiếp nên

$$m_1 = 2 < m = 2,6 < m_2 = 3$$

$$\Rightarrow \text{CTPT ba axit là } \begin{cases} HCOOH \\ C_2H_3COOH \\ C_3H_5COOH \end{cases}$$

CTCT : H-COOH



Khối lượng axit HCOOH : $m_{HCOOH} = 0,1.46 = 4,6$ (g)

Khối lượng hai axit không no :

$$m_{2 \text{ axit}} = (14m + 44)b = (14.2,6 + 44)0,1 = 8,04 \text{ (g)}$$

$$\begin{cases} C_2H_3COOH : x \text{ mol} \\ C_3H_5COOH : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình } \begin{cases} x + y = 0,1 \\ 72x + 86y = 8,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_3COOH} = 0,04.72 = 2,88 \text{ (g)}; m_{C_3H_5COOH} = 0,06.86 = 5,16 \text{ (g)}.$$

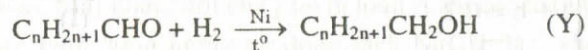
Bài 4. Cho 0,86g một andehit đơn chức no X đem hidro hóa thu được một ancol Y. Cho Y tác dụng với natri thu được một thể tích hidro có khả năng cộng hợp vừa đủ với 112ml khí etilen (đktc).

- a) Xác định CTPT của X. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân X.
b) Xác định công thức cấu tạo đúng của X, Y biết khi đun nóng với H_2SO_4 đặc $170^\circ C$ thì Y không thể tạo thành olefin.

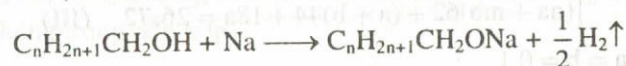
Giải

Đặt CTTQ của X : $C_nH_{2n+1}CHO$

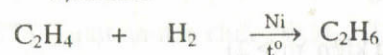
Phương trình phản ứng :



0,01 mol 0,01 mol



0,01 mol 0,005 mol



0,005 mol 0,005 mol

$$\text{Số mol } C_2H_4 : n_{C_2H_4} = \frac{0,112}{22,4} = 0,005 \text{ (mol)}$$

$$M_X = \frac{0,86}{0,01} = 86$$

$$\text{Ta có : } 14n + 30 = 86 \Rightarrow n = 4$$

Vậy CTPT X : C_4H_9CHO .

CTCT X : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$: pentanal

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_2-CHO$: 3-metyl butanal

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_2-CHO$: 2-metyl butanol

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_2-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

$CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$: 2,2-dimetyl propanal.

b) Theo đề thì CTCT đúng của X là : $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CHO$

$\Rightarrow$ CTCT Y : $CH_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C}-CH_2OH$ (Vì Y $\xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4 \text{ d}}$ không tạo olefin).

Bài 5. Hai chất hữu cơ A và B (đều chứa C, H, O) là đồng đẳng kế tiếp. Thành phần % khối lượng oxi trong A, B lần lượt là 53,33% và 43,24%.

- a) Xác định công thức phân tử có thể có của A, B.
b) Hãy viết công thức cấu tạo của A, B, biết A, B đều phản ứng với Na và đều cho phản ứng tráng gương.

(Trích đề thi CDSP TPHCM)

Giải

a) Đặt CTTQ A : $C_xH_yO_z$; B : $C_aH_bO_z$

$$\text{Theo đề : } \%O_{(A)} = \frac{16z}{M_A} \times 100\% = 53,33\% \Rightarrow M_A = \frac{16z \cdot 100}{53,33} \quad (1)$$

$$\%O_{(B)} = \frac{16z}{M_B} \times 100\% = 43,24\% \Rightarrow M_B = \frac{16z \cdot 100}{43,24} \quad (2)$$

Vì A, B là đồng đẳng kế tiếp nên $M_B = M_A + 14$

$$\text{Mặt khác ta có : } \frac{(2)}{(1)} = \frac{\frac{16z \cdot 100}{43,24}}{\frac{16z \cdot 100}{53,33}} = \frac{M_B}{M_A}$$

$$\text{Hay } \frac{M_B}{M_A} = \frac{53,33}{43,24} = 1,233 \Rightarrow \frac{M_A + 14}{M_A} = 1,233 \Rightarrow \begin{cases} M_A = 60 \\ M_B = 74 \end{cases}$$

$$\text{Ta có : } M_A = 60 \Rightarrow 12x + y + 16z = 60$$

$$\text{Nếu } z = 1 \Rightarrow 12x + y = 44 \Rightarrow y = 44 - 12x$$

x	1	2	3	4
y	32	20	8	-4
	(loại)	(loại)	(nhận)	(loại)

$\Rightarrow$ CTPT A : C_3H_8O ; B : $C_4H_{10}O$

$$\text{Nếu } z = 2 \Rightarrow 12x + y = 28 \Rightarrow y = 28 - 12x$$

x	1	2	3
y	16	4	-8
	(loại)	(nhận)	(loại)

$\Rightarrow$ CTPT A : $C_2H_4O_2$; B : $C_3H_6O_2$

Nếu $z = 3 \Rightarrow 12x + y = 12$ (loại).

- b) Vì A, B + Na $\Rightarrow$ A, B phải có H linh động
A, B cho phản ứng tráng gương $\Rightarrow$ A, B phải có nhóm $-CHO$

Vậy CTPT A là $C_2H_4O_2$. CTCT : $\begin{array}{c} CH_2-CHO \\ | \\ OH \end{array}$

CTPT B là $C_3H_6O_2$. CTCT : $\begin{array}{c} CH_3-CH-CHO \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{array}$; $\begin{array}{c} CH_2-CH_2-CHO \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{array}$

Bài 6. Cho 1 mol axit axetic tác dụng với 1 mol ancol propylic. Ở tại nhiệt độ cân bằng sẽ đạt được khi có 0,6 mol este tạo thành. Nếu sau đó cho thêm 1 mol axit

axetic thì thành phần về số mol các chất trong hỗn hợp sau khi cân bằng mỗi thành lập là bao nhiêu ? Biết rằng hằng số tốc độ của phản ứng thuận gấp 2,25 lần hằng số tốc độ của phản ứng nghịch.

Giải

Phương trình phản ứng :



Cân bằng 0,4 0,4 0,6 0,6

$$\text{Theo đề : } K_{\text{cb}} = \frac{K_t}{K_n} = 2,25$$

Nếu thêm vào 1 mol axit axetic $\Rightarrow$ Số mol axit axetic :

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1 + 0,4 = 1,4 \text{ (mol)}$$



Ban đầu 1,4 0,4 0,6 0,6

Phản ứng x x x x

Cân bằng $(1,4 - x)$ $(0,4 - x)$ $(0,6 + x)$ $(0,6 + x)$

$$K_{\text{cb}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}]} = \frac{(0,6 + x) \cdot (0,6 + x)}{(1,4 - x) \cdot (0,4 - x)} = 2,25$$

$$\Rightarrow x = 0,18 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol CH}_3\text{COOH : } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,4 - 0,18 = 1,22 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol este : } n_{\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7} = 0,6 + 0,18 = 0,78 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol H}_2\text{O : } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 + 0,18 = 0,78 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol C}_3\text{H}_7\text{OH : } n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,4 - 0,18 = 0,22 \text{ (mol)}$$

Bài 7. Cho hợp chất hữu cơ X (phân tử chỉ chứa C, H, O và một loại nhóm chức). Xác định công thức cấu tạo của X, biết 5,8g X tác dụng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 tạo ra 43,2g Ag. Mặt khác 0,1 mol X sau khi hiđro hóa hoàn toàn phản ứng vừa đủ với 4,6g Na.

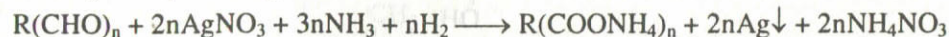
(Trích TSDHQG TPHCM)

Giải

Vì $\text{X} + \text{AgNO}_3/\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}$ (43,2g) $\Rightarrow$ X là andehit

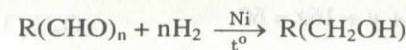
Đặt CTTQ của X : $\text{C}_x\text{H}_y(\text{CHO})_n$ hay $\text{R}(\text{CHO})_n$

Phương trình phản ứng :

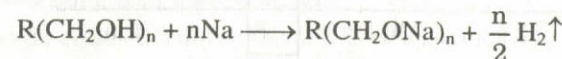


$$\frac{0,2}{n} \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Ag : } n_{\text{Ag}} = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ (mol)}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad 0,1n \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Na : } n_{\text{Na}} = \frac{4,6}{23} = 0,2 \Rightarrow 0,1n = 0,2 \Rightarrow n = 2$$

Trong X có 2 nhóm $-\text{CHO} \Rightarrow$ X có dạng $\text{R}(\text{CHO})_2$

$$\text{Ta có : } M_x = \frac{5,8}{0,2} = 29 \cdot n = 29 \times 2 = 58 \Leftrightarrow R + 2 \cdot 29 = 58 \Rightarrow R = 0$$

Vậy CTPT X : $(\text{CHO})_2$. CTCT : $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{CHO} \end{array}$ andehit oxalic.

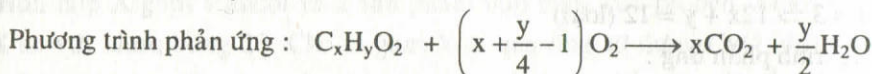
Bài 8. Z là một axit hữu cơ đơn chức. Để đốt cháy 0,1 mol Z cần 6,72 lít O_2 (đktc)

Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên Z.

(Trích TSDHDLKTCN)

Giải

Đặt CTTQ Z : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$ (Z : axit đơn chức)



$$\text{Số mol O}_2 : n_{\text{O}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{1}{0,1} = \frac{x + \frac{y}{4} - 1}{0,3} \Leftrightarrow x + \frac{y}{4} = 4 \Rightarrow y + 4x = 16 \Rightarrow y = 16 - 4x$$

x	1	2	3	4
y	12	8	4	0
	(loại)	(loại)	(nhận)	(loại)

Vậy CTPT Z : $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$

CTCT : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$: axit acrylic.

Bài 9. Hợp chất hữu cơ X (chỉ chứa C, H, O). Tỉ khối của X so với H_2 bằng 30. X

không tác dụng với Na để giải phóng H_2 , X tác dụng với AgNO_3 trong dung dịch

NH_3 giải phóng ra Ag. Viết công thức cấu tạo của X và các đồng phân của X.

Cho biết tính chất hóa học đặc trưng của các đồng phân này.

(Trích TSDH BCVT)

Giải

$$M_x = 30 \times 2 = 60$$

Đặt CTTH X : $C_xH_yO_z$. Ta có : $12x + y + 16z = 60$

Nếu $z = 1 \Rightarrow 12x + y = 44$

x	1	2	3	4
y	32	20	8	âm
	(loại)	(loại)	(nhận)	(loại)

CTPT X : C_3H_8O (ancol no và ete no đơn chức) vì X không tác dụng với Na,
 $\rightarrow H_2 \Rightarrow$ X không có H linh động.

$X + AgNO_3/NH_3 \rightarrow Ag \Rightarrow$ X có nhóm $-CHO$ nghĩa là có 1 liên kết π

Vậy trường hợp $z = 1$ (loại)

Nếu $z = 2 \Rightarrow 12x + y = 28$

x	1	2	3
y	16	4	âm
	(loại)	(nhận)	(loại)

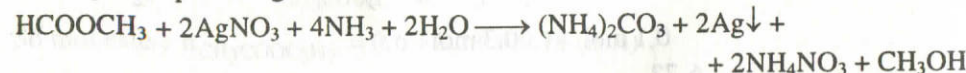
CTPT X : $C_2H_4O_2$

CTCT : $CH_3COOH : \begin{array}{c} CH_2-CHO \\ | \\ OH \end{array} ; HCOOCH_3 : \begin{array}{c} O \\ / \backslash \\ H_2C \quad CH_2 \\ \backslash / \\ O \end{array}$

Điều kiện đề bài thì CTCT X là $HCOOCH_3$.

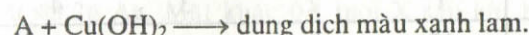
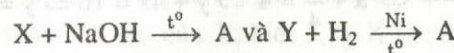
Nếu $z = 3 \Rightarrow 12x + y = 12$ (loại)

Phương trình phản ứng :



Học sinh trình bày tính chất hóa học của các đồng phân X.

Bài 10. Công thức của X có dạng $(CH_2Cl)_n$ và của Y có dạng $(CH_2O)_m$. Hãy biện luận để tìm CTPT của X, Y. Biết :



Giải

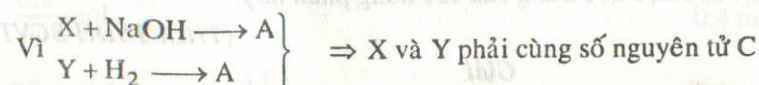
X : $(CH_2Cl)_n$ hay $C_nH_{2n}Cl_n$

Điều kiện : $2n + n \leq 2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$

Nếu $n = 1 \Rightarrow$ CTPT X : CH_2Cl (loại)

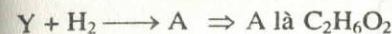
Nếu $n = 2 \Rightarrow$ CTPT X : $C_2H_4Cl_2$

CTCT X : $\begin{array}{c} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2-Cl \end{array}$

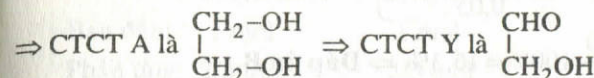


$\Rightarrow Y$ có 2 nguyên tử C $\Rightarrow m = 2$

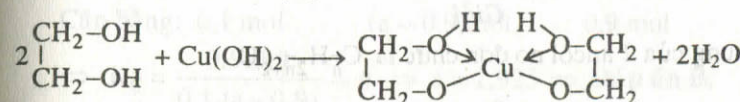
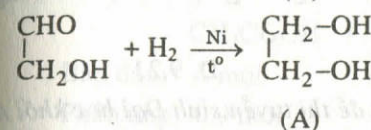
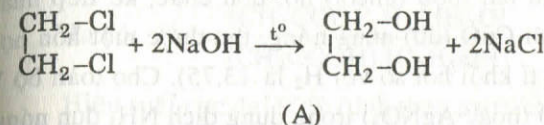
Vậy CTPT Y : $C_2H_4O_2$



$\Rightarrow A$ là ancol no đa chức có 2 nhóm OH ở 2 C kề cận nhau.



Phương trình phản ứng :



dung dịch màu xanh lam

Bài 11. Hỗn hợp X gồm 1 ancol và 2 sản phẩm hợp nước của propen. Tỷ khối hơi của X so với hydro bằng 23. Cho m gam X đi qua ống sứ đựng CuO (dư) nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm 3 chất hữu cơ và hơi nước, khối lượng ống sứ giảm 3,2 gam. Cho Y tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , tạo ra 48,6 gam Ag. Phần trăm khối lượng của propan-1-ol trong X là:

A. 65,2%.

B. 16,3%.

C. 48,9%.

D. 83,7%.

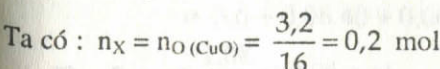
“ Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010 ”

Giải

Hai sản phẩm hợp nước của propen là $C_2H_5CH_2OH$ và $CH_3CHOHCH_3$ ($M = 60$)

Ta có : $\bar{M}_X = 2.23 = 46 \Rightarrow$ Trong hh X có CH_3OH

Khối lượng ống sứ đựng CuO giảm 3,2 g chính là khối lượng nguyên tố oxi tham gia phản ứng

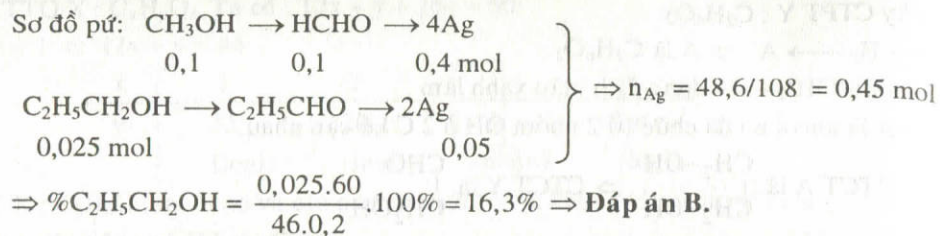


Gọi a là số mol của $C_3H_8O \rightarrow n_{CH_3OH} = 0,2 - a$

Ta có : $32(0,2 - a) + 60a = 46.0,2 \Rightarrow a = 0,1$

$\Rightarrow n_{CH_3OH} = 0,1 \text{ mol}$

Mặt khác: $n_{Ag} = 0,45 \text{ mol}$

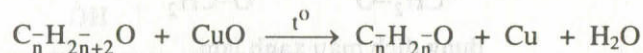


Bài 12. Cho m gam hỗn hợp X gồm hai rượu (ancol) no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với H₂ là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag₂O (hoặc AgNO₃) trong dung dịch NH₃ đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là:

- A. 7,8. B. 8,8. C. 7,4. D. 9,2.
- (Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A)

Giải

Gọi công thức chung của 2 ancol no đơn chức là C_nH_{2n+2}O



Sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn Z, chứng tỏ CuO dư, hỗn hợp hơi Y gồm andehit và H₂O.

Theo phương trình phản ứng ta có: $n_{\text{andehit}} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow M_Y = \frac{(14n + 16) + 18}{2} = 13,75 \cdot 2 = 27,5$$

$$\Leftrightarrow 14n + 34 = 55 \Rightarrow n = 1,5 \Rightarrow 2 \text{ andehit là HCHO và CH}_3\text{CHO.}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của HCHO và CH₃CHO.

$$\Rightarrow \frac{x + 2y}{x + y} = 1,5 \Rightarrow x = y$$



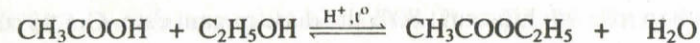
$$\Rightarrow 4x + 2x = \frac{64,8}{108} = 0,6 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \cdot 32 + 0,1 \cdot 46 = 7,8 \text{ (g)} \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Bài 13. Khi thực hiện phản ứng este hóa 1 mol CH₃COOH và 1 mol C₂H₅OH, lượng este lớn nhất thu được là 2/3 mol. Để đạt hiệu suất cực đại là 90% (tính theo axit) khi tiến hành este hóa 1 mol CH₃COOH cần số mol C₂H₅OH là (biết các phản ứng este hóa thực hiện ở cùng nhiệt độ).

- A. 0,342. B. 2,925. C. 2,412. D. 0,456.
- (Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A)

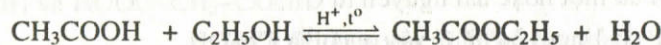
Giải



Ban đầu:	1 mol	1 mol		
Phản ứng:	2/3 mol	2/3 mol	2/3 mol	2/3 mol
Cân bằng:	1/3 mol	1/3 mol	2/3 mol	2/3 mol

$$\text{Ta có: } K_C = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{2/3 \cdot 2/3}{1/3 \cdot 1/3} = 4$$

$$\text{Hiệu suất cực đại 90\% (tính theo axit)} \Rightarrow n_{\text{axit phản ứng}} = 1,90\% = 0,9 \text{ mol.}$$



Ban đầu:	1 mol	a mol		
Phản ứng:	0,9 mol	0,9 mol	0,9 mol	0,9 mol
Cân bằng:	0,1 mol	(a - 0,9) mol	0,9 mol	0,9 mol

$$\Rightarrow K_C = \frac{0,9 \cdot 0,9}{0,1 \cdot (a - 0,9)} = 4 \Rightarrow a = 2,925 \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

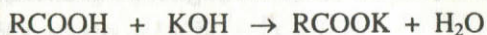
Bài 14. Cho 3,6 gam axit cacboxylic no, đơn chức X tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch gồm KOH 0,12M và NaOH 0,12M. Cô cạn dung dịch thu được 8,28 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức phân tử của X là:

- A. C₂H₅COOH B. CH₃COOH C. HCOOH D. C₃H₇COOH
- (Trích đề thi tuyển sinh đại học khối B – năm 2008)

Giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{NaOH}} = n_{\text{KOH}} = 0,5 \cdot 0,12 = 0,06 \text{ mol.}$$

Phương trình phản ứng:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{axit}} + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{axit}} + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} - m_{\text{muối}}$$

$$= 3,6 + 0,06 \cdot 40 + 0,06 \cdot 56 - 8,28 = 1,08 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,08}{18} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phương trình phản ứng: } n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCOOH}} = \frac{3,6}{0,06} = 60 \Rightarrow M_R = 15 \text{ (CH}_3\text{ -)}$$

Vậy axit đó là CH₃COOH $\Rightarrow$ **Đáp án B.**

- Bài 15:** Đốt cháy hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức (có số nguyên tử cacbon trong phân tử khác nhau) thu được 0,3 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . Thực hiện phản ứng este hóa 7,6 gam hỗn hợp trên với hiệu suất 80% thu được m gam este. Giá trị của m là
- A. 4,08. B. 6,12. C. 8,16. D. 2,04.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012”

Giải

Do đốt axit no, đơn chức cho $\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2$ nên ancol cần tìm là ancol no, đơn chức.

Số mol ancol = $0,4 - 0,3 = 0,1$ mol

Số mol CO_2 do ancol tạo ra sẽ $< 0,3$ mol.

Vậy ancol A có một hoặc hai nguyên tử C

- * **TH1:** Ancol có 1 nguyên tử C vậy ancol là CH_3OH

Số mol CO_2 do axit tạo ra = $0,3 - 0,1 = 0,2$ mol

Khối lượng axit = $7,6 - 0,1 \cdot 32 = 4,4$ gam

CT axit : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ có số mol là x mol

Vậy: $(n + 1) \cdot x = 0,2$ và $(14n + 46)x = 4,4$

Tìm được: $x = 0,05$ và $n = 3 \Rightarrow$ axit là $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

Phản ứng: $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

0,05 0,05

Vì H = 80% nên khối lượng este = $0,05 \cdot 102 \cdot 80\% = 4,08$ gam

- * **TH2:** Ancol có 2 nguyên tử C vậy ancol là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Số mol CO_2 do axit tạo ra = $0,3 - 0,2 = 0,1$ mol

Khối lượng axit = $7,6 - 0,1 \cdot 46 = 3$ gam

CT axit : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ có số mol là x mol

Vậy: $(n + 1) \cdot x = 0,1$ và $(14n + 46)x = 3$

Tìm được: $x = 0,05$ và $n = 1 \Rightarrow$ axit là CH_3COOH (Loại vì cùng số C với ancol)

- * **Cách khác:**

Khi đốt cháy axit no ta được số mol nước và CO_2 bằng nhau, sự chênh lệch số mol đó chính là do rượu gây nên $\Rightarrow n_{\text{rượu}} = 0,4 - 0,3 = 0,1$ mol.

$n_{\text{CO}_2} = 0,4 \Rightarrow m_{\text{C}} = 0,4 \cdot 12 = 4,8$ gam, $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \Rightarrow m_{\text{H}} = 0,3 \cdot 2 = 0,6$ gam.

$\Rightarrow m_{\text{O}}/7,6$ gam hỗn hợp = $7,6 - 4,8 - 0,6 = 3,2$ gam $\Rightarrow n_{\text{O}} = 0,2$ mol

Mà ta có số mol rượu = 0,1 $\Rightarrow$ số mol O/rượu = 0,1

$\Rightarrow$ số mol O/axit = $0,2 - 0,1 = 0,1 \Rightarrow$ số mol axit = $0,1/2 = 0,05$.

Gọi số C trong rượu là n, số C trong axit là m, ta có :

$0,1n + 0,05m = 0,3 \Rightarrow n + 0,5m = 3$ vì n khác m $\Rightarrow n = 1$ và $m = 4$

Vậy rượu là CH_3OH , axit là $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

$\Rightarrow$ este là $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3$

Phản ứng: $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

0,05 0,05

Vì H = 80% nên khối lượng este = $0,05 \cdot 102 \cdot 80\% = 4,08$ gam $\Rightarrow$ **Đáp án A.**

- Bài 16.** Hóa hơi 15,52 gam hỗn hợp gồm một axit no đơn chức X và một axit no đa chức Y (số mol X lớn hơn số mol Y), thu được một thể tích hơi bằng thể tích của 5,6 gam N_2 (đo cùng trong điều kiện nhiệt độ, áp suất). Nếu đốt cháy toàn bộ hỗn hợp hai axit trên thì thu được 10,752 lít CO_2 (đktc). CTCT của X, Y lần lượt là:

A. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$ và HOOC--COOH .

B. $\text{CH}_3\text{--COOH}$ và $\text{HOOC--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$

C. H--COOH và HOOC--COOH

D. $\text{CH}_3\text{--COOH}$ và $\text{HOOC--CH}_2\text{--COOH}$

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011”

Giải

Ta có: $n_{\text{hh axit}} = n_{\text{N}_2} = \frac{5,6}{28} = 0,2$ mol; $n_{\text{CO}_2} = 0,48$ mol.

$\Rightarrow$ số nguyên tử C trung bình = $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh}}} = \frac{0,48}{0,2} = 2,4 \Rightarrow$ loại **Đáp án C.**

Axit no đơn X có số nguyên tử C là n, axit no đa chức Y là m với số mol lần lượt là x, y

$$\left. \begin{array}{l} \text{Axit X (x mol): } n \\ \text{Axit Y (y mol): } m \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{|m - 2,4|}{|n - 2,4|}$$

Theo đề bài ta có: $x > y \Rightarrow (m - 2,4) > (n - 2,4) \Rightarrow m > n \Rightarrow$ loại **Đáp án A.**

Giả sử **đáp án B** đúng ta có hệ:

$$\begin{cases} 60x + 118y = 15,52 \\ 2x + 4y = 0,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1,36 \\ y = -0,56 \end{cases} \Rightarrow \text{Loại B}$$

$\Rightarrow$ **Đáp án D.**

- Bài 17.** Trung hòa 3,88 gam hh X gồm hai axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở bằng dd NaOH, cô cạn toàn bộ dd sau phản ứng thu được 5,2 gam muối khan. Nếu đốt cháy hoàn toàn 3,88 gam X thì thể tích oxi (đktc) cần dùng là

A. 4,48 lít.

B. 3,36 lít.

C. 2,24 lít.

D. 1,12 lít.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011”

Giải

Công thức chung của các axit là RCOOH

$\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$

Dựa vào phương trình phản ứng ta thấy:

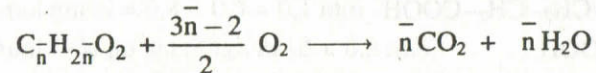


Vậy: $x \text{ mol RCOOH} \rightarrow x \text{ mol RCOONa}$ khối lượng tăng $5,2 - 3,88 = 1,32 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow x = \frac{1,32}{22} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{axit}} = \frac{3,88}{0,06} = \frac{194}{3}$$

Gọi công thức chung của 2 axit no đơn chức là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$: $0,06 \text{ mol}$

$$\text{Ta có: } 14\bar{n} + 32 = \frac{194}{3} \Rightarrow \bar{n} = \frac{7}{3}$$



$$0,06 \rightarrow \frac{3\bar{n}-2}{2} \cdot 0,06$$

$$\text{Vậy: } n_{\text{O}_2} = \frac{3\bar{n}-2}{2} \cdot 0,06 = \frac{3 \cdot \frac{7}{3} - 2}{2} \cdot 0,06 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ lít} \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Bài 18. Hỗn hợp X gồm axit axetic, axit fomic và axit oxalic. Khi cho m gam X tác dụng với NaHCO_3 (dư) thì thu được 15,68 lít khí CO_2 (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 8,96 lít khí O_2 (đktc), thu được 35,2 gam CO_2 và y mol H_2O . Giá trị của y là

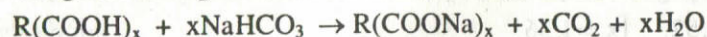
- A. 0,3. B. 0,8. C. 0,2. D. 0,6.

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011”

Giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol}$$

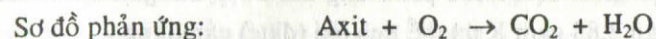
Công thức chung của các axit là $\text{R}(\text{COOH})_x$



$$0,7/x \text{ ----- } 0,7$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(\text{trong axit})} = \frac{0,7}{x} \cdot 2x = 1,4 \text{ mol.}$$

$$\text{Mặt khác: } n_{\text{CO}_2} = 0,8 \text{ mol, } n_{\text{O}_2} = 0,4 \text{ mol}$$



$$1,4 \text{ ----- } 0,4 \text{ ----- } 0,8 \text{ ----- } y$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố O: } 1,4 + 0,4 \cdot 2 = 0,8 \cdot 2 + y \Rightarrow y = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

Bài 19. Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai axit cacboxylic hai chức, mạch hở và đều có một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ trong phân tử, thu được V lít khí CO_2 (đktc) và y mol H_2O . Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x , y và V là

$$\text{A. } V = \frac{28}{55}(x - 30y).$$

$$\text{B. } V = \frac{28}{95}(x - 62y).$$

$$\text{C. } V = \frac{28}{55}(x + 30y).$$

$$\text{D. } V = \frac{28}{95}(x + 62y).$$

“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011”

Giải

Hai axit có 3 liên kết π , $4\text{O} \Rightarrow$ Công thức chung của các axit trên là: $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_4$



$$\text{Từ phương trình ta thấy: } n_{\text{axit}} = \frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{2} \Rightarrow n_{\text{axit}} = \frac{\frac{V}{22,4} - y}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{V}{22,4} - y \right)$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{O}(\text{trong axit})} = 4 \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{V}{22,4} - y \right) = 2 \left(\frac{V}{22,4} - y \right)$$

$$\text{Mặt khác: } m_{\text{HCHC}} = x = m_{\text{C}} + m_{\text{O}} + m_{\text{H}} \Rightarrow x = 12 \cdot \frac{V}{22,4} + 16 \cdot 2 \left(\frac{V}{22,4} - y \right) + 2y$$

$$\Rightarrow V = \frac{28}{55}(x + 30y) \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

Bài 20. Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở Y và Z (phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau phản ứng thu được a mol H_2O . Mặt khác, nếu a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 , thì thu được 1,6a mol CO_2 . Thành phần % theo khối lượng của Y trong X là

- A. 46,67% B. 40,00% C. 25,41% D. 74,59%

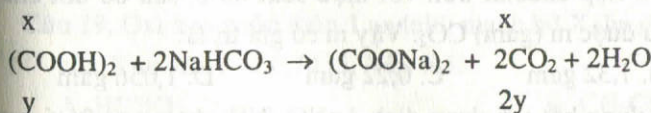
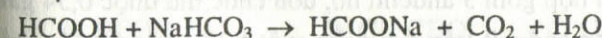
“Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011”

Giải

$$\text{Ta có: Số nguyên tử H trung bình} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{hhX}}} = \frac{2 \cdot a}{a} = 2$$

$\Rightarrow$ cả 2 axit đều có 2H đó là HCOOH : x mol và HOOC-COOH : y mol

Chọn $a = 1$ ta có:



$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} x + y = 1 \\ x + 2y = 1,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCOOH}} = 0,4 \cdot 46 = 18,4(\text{g}); m_{(\text{COOH})_2} = 0,6 \cdot 90 = 54(\text{g})$$

$$\Rightarrow \%Y = \frac{18,4}{18,4 + 54} \cdot 100\% = 25,41\% \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Cho các chất sau: propanal, propanol và glixerol. Có thể dùng hóa chất nào dưới đây để nhận biết được 3 chất trên:

- A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ C. H_2/Ni D. NaOH

Câu 2. Để tách được andehit axetic có lẫn ancol etylic người ta có thể dùng những hóa chất nào dưới đây:

- A. dd NaHSO_3 và HCl B. dd HCl và NaOH
C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ D. dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$

Câu 3. Có bao nhiêu đồng phân có công thức phân tử là $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ tham gia phản ứng tráng gương?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 4. Chuyển hóa hoàn toàn 4,2 gam andehit A mạch hở bằng $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thì thu được hỗn hợp muối B. Nếu cho lượng Ag tạo thành tác dụng với HNO_3 tạo ra 3,792 lít khí NO_2 (27°C , 740mmHg). Tỷ khối của A so với N_2 nhỏ hơn 4. Vậy A có thể là:

- A. CH_3CHO B. HCHO
C. $\text{HOC}-\text{CHO}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$

Câu 5. Công thức đơn giản nhất của một andehit no, mạch hở X là $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$. Vậy CTCT thu gọn của X là:

- A. $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{CHO})_2$ B. $\text{C}_3\text{H}_6(\text{CHO})_2$ C. $\text{C}_4\text{H}_8(\text{CHO})_2$ D. $\text{C}_2\text{H}_4\text{CHO}$

Câu 6. Đun nóng hợp chất hữu cơ X với dd $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư, thu được sản phẩm Y. Cho Y phản ứng với NaOH hoặc HCl đều thu được khí vô cơ. X có thể là:

- A. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ B. CH_3CHO C. HCHO D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

Câu 7. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) hỗn hợp gồm 2 andehit no, đơn chức thu được 0,36 gam H_2O . Mặt khác, nếu thực hiện phản ứng hidro hóa m (gam) hỗn hợp trên rồi đem đốt cháy thì thu được a (gam) khí CO_2 . Vậy a có giá trị là:

- A. 0,44 gam B. 0,88 gam C. 0,66 gam D. 1,344 gam

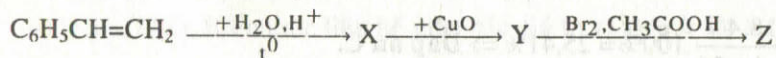
Câu 8. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 3 andehit no, đơn chức thu được 0,54 gam H_2O . Nếu hidro hoá hỗn hợp andehit trên với hiệu suất 80%, sau đó đốt cháy toàn bộ sản phẩm thì thu được m (gam) CO_2 . Vậy m có giá trị là:

- A. 0,88 gam B. 1,32 gam C. 0,22 gam D. 1,056 gam

Câu 9. Cho 5,6 gam X tác dụng hết với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư tạo ra 21,6 gam Ag. Vậy X là:

- A. CH_3CHO B. $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$ C. $\text{HOC}-\text{CHO}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$

Câu 10. Cho chuỗi phản ứng sau:



Vậy Z là:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}-\text{CH}_2\text{Br}$ B. $m-\text{BrC}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_3$
C. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{OH}$

Câu 11. Đốt cháy hoàn toàn 5,1 gam hỗn hợp gồm 2 ankanal có số nguyên tử cacbon liên tiếp. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thu được 25 gam kết tủa tạo thành. Vậy tên của ankanal là:

- A. Metanal và etanal B. Etanal và propanal
C. Propanal và butanal D. Propanal và 2-metylpropanal

Câu 12. Oxi hóa 4,6 gam một ankanol B bằng CuO thì sau phản ứng thấy khối lượng CuO giảm 1,6 gam. Vậy B là:

- A. CH_3OH B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

Câu 13. Cho 140cm^3 (đo ở điều kiện chuẩn) hỗn hợp gồm axetilen và etan lội qua bình đựng dung dịch HgSO_4 ở 80°C . Toàn bộ các chất khí và hơi qua khỏi bình được dẫn vào bình chứa $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 0,54 gam Ag. Vậy thành phần % của axetilen trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 50% B. 60% C. 40% D. 30%

Câu 14. Một andehit X mạch hở có công thức nguyên là $(\text{C}_2\text{H}_3\text{O})_n$. Vậy công thức phân tử của X là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$ B. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ C. $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3$ D. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$

Câu 15. Hợp chất hữu cơ A: $\text{C}_x\text{H}_8\text{O}_2$. Để A là andehit no, 2 chức mạch hở thì:

- A. $x = 2$ B. $x = 3$ C. $x = 4$ D. $x = 5$

Câu 16. Một andehit X có mạch hở không phân nhánh có công thức nguyên là $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$. Vậy số nhóm chức $-\text{CHO}$ của X là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 17. Oxi hóa hoàn toàn 4,4 gam andehit A bằng $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 7,7 gam muối hữu cơ. Vậy A là:

- A. HCHO B. CH_3CHO C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ D. $(\text{CHO})_2$

Câu 18. Đốt cháy hoàn toàn 2,9 gam andehit A thu được 6,6 gam CO_2 và 2,7 gam nước. Vậy A có thể là:

- A. HCHO B. CH_3CHO C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ D. $(\text{CHO})_2$

Câu 19. Oxi hóa hoàn toàn 1 andehit mạch hở X thu được axit hữu cơ Y. Biết tỷ khối của X so với Y là 0,7435. Vậy X là:

- A. HCHO B. CH_3CHO
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

Câu 20. Từ hidrocarbon A có thể điều chế andehit malonic (malonandehit) $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$ bằng 3 phản ứng. Vậy X có tên là:

- A. Propen B. But-1-en (buten-1)
C. Xiclopropan D. Xiclobutan

Câu 21. Hóa hơi hoàn toàn 2,9 gam chất hữu cơ A chứa C, H, O thu được thể tích bằng thể tích của 2,2 gam CO_2 trong cùng điều kiện. Mặt khác 2,9 gam A tác dụng với lượng dư $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 21,6 gam Ag. Vậy tên của A là:

- A. Fomandehit B. Axetandehit
C. Andehit oxalic D. Andehit propioic

Câu 22. Một hỗn hợp gồm 2 ankanal có tổng số mol là 0,25 mol. Khi cho hỗn hợp này tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thì có 86,4 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 77,5 gam. Vậy 2 ankanal là:

- A. HCHO và CH_3CHO B. HCHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
C. HCHO và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ và $\text{C}_3\text{H}_5\text{CHO}$

Câu 23. Cho 0,3 mol hỗn hợp gồm 2 rượu đơn chức có số C liên tiếp tác dụng hoàn toàn với CuO thu được hỗn hợp X gồm 2 andehit. Cho X tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ được 86,4 gam Ag. Hai andehit trên là:

- A. CH_3CHO và $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ B. HCHO và CH_3CHO
C. HCHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$

Câu 24. Cho các axit sau: HCOOH (1); $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ (2); CH_3COOH (3); $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ (4) và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (5). Chiều tăng tính axit được sắp xếp là:

- A. $2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ B. $2 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 1$
C. $5 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ D. $3 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 5$

Câu 25. Trung hòa hoàn toàn 16,6g hỗn hợp 5 axit đơn chức trong dãy đồng đẳng cần 300ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m(g) muối khan. Giá trị của m là:

- A. 23,2g B. 25,2g
C. 36g D. Không đủ dữ kiện tính

Câu 26. Hỗn hợp X gồm 2 axit hữu cơ đơn chức thuộc cùng một dãy đồng đẳng. Hóa hơi m(g) X ở $136,5^\circ\text{C}$ trong bình kín có thể tích 0,56 lít thì áp suất hơi X là 1,5atm. Nếu đốt cháy m(g) X thì thu được 1,65g CO_2 . Giá trị của m là:

- A. 1,325g B. 1,275g C. 1,225g D. 1,527g

Câu 27. Cho những chất sau đây: CH_3COOH (1), HCHO (2), HCOONa (3), HCOOH (4), CH_3OH (5). Chất nào tác dụng được với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ tạo ra Ag kim loại là:

- A. 1, 2, 3, 4 B. 2, 3, 4 C. 2, 5 D. 2

Câu 28. Để trung hòa 8,8 gam một axit cacboxylic no đơn chức A cần 100 ml dung dịch NaOH 1M. Vậy số đồng phân của axit A có thể có là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 29. Cho 2,3g một axit hữu cơ đơn chức mạch hở tác dụng với MgCO_3 thì thu được 0,56l khí (đktc). Vậy CTCT thu gọn của axit là:

- A. HCOOH B. CH_3COOH C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ D. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$

Câu 30. Cho các chất sau NaOH (1), CuS (2), CaCO_3 (3), KCl (4), CuO (5), $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (6), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (7). Những chất tác dụng được với CH_3COOH là:

- A. 1; 2; 4; 5; 7 B. 2; 3; 4; 6; 7 C. 1; 2; 3; 5; 6; 7 D. 1; 3; 5; 6; 7

Câu 31. Số đồng phân của axit (kể cả đồng phân hình học) có công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ là:

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

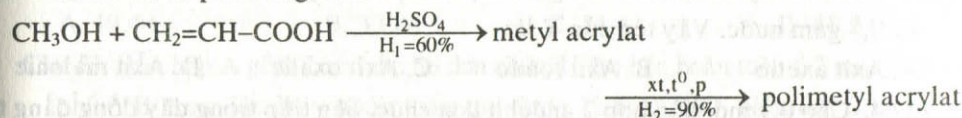
Câu 32. Cho 10,9 gam hỗn hợp gồm axit acrylic và axit propionic tác dụng với Na thì thu được 1,68 lít H_2 ở điều kiện tiêu chuẩn. Vậy tổng khối lượng axit thu được sau khi hiđro hóa hoàn toàn hỗn hợp trên là:

- A. 11,3 gam B. 11,1 gam C. 13,2 gam D. 14,8 gam

Câu 33. Cho một hỗn hợp gồm axit acrylic và axit propionic tác dụng với Na thì thu được 2,24 lít H_2 ở điều kiện tiêu chuẩn. Vậy tổng khối lượng axit thu được sau khi hiđro hóa hoàn toàn hỗn hợp trên là:

- A. 11,4 gam B. 18,4 gam C. 14,8 gam D. 22,2 gam

Câu 34. Cho sơ đồ phản ứng sau:



Khối lượng metanol và axit acrylic cần dùng để điều chế được 200 kg polimetyl acrylat lần lượt là:

- A. 145,3kg và 301,9kg B. 137,8kg và 300,8kg
C. 135,8kg và 310,8kg D. 137,8kg và 310,8kg

Câu 35. Cho các chất CH_3CHO , CH_3COOH , $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Chỉ dùng một hóa chất nào sau đây có thể nhận biết được 3 chất trên?

- A. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ C. dd Br_2 D. NaOH

Câu 36. Cho phản ứng este hóa sau: $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Ban đầu có 2 mol HCOOH và 3 mol CH_3OH . Giả sử ở t^0 (C) nào đó cân bằng được thiết lập và hằng số cân bằng $K_C = 0,5$. Vậy số mol este thu được là:

- A. 1 B. 0,4 C. 0,6 D. 1,3

Câu 37. Để trung hòa 0,58 gam một axit cacboxylic X cần dùng 100ml dung dịch KOH 0,1M. Biết $M_X < 150$. Vậy công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ B. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{COOH})_2$ C. $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$ D. CH_3COOH

Câu 38. Đốt cháy hoàn toàn 16,2g hỗn hợp gồm 2 axit cacboxylic no đơn chức thu được sản phẩm gồm CO_2 và H_2O , biết $m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 18,2\text{g}$. Vậy CTCT thu gọn của 2 axit là:

- A. HCOOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ B. HCOOH và CH_3COOH
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ D. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$

Câu 39. Khi đốt cháy hoàn toàn một axit cacboxylic mạch hở X có công thức $C_xH_y(COOH)_z$ thu được số mol CO_2 và hơi nước bằng nhau. Vậy x, y và z có mối quan hệ là:

- A. $y = 2x + 1$ B. $y = 2x + 2$ C. $y > 2x + 2 - z$ D. $y \leq 2x + 2 - z$

Câu 40. Cho axit hữu cơ X mạch hở có công thức tổng quát $C_nH_{2m-z}(COOH)_z$. Vậy mối quan hệ nào sau đây đúng?

- A. $m = n + 1$ B. $2m \geq n + 1$ C. $2m + z \leq 2n$ D. $m \leq n + 1$

Câu 41. Cho axit hữu cơ no, mạch hở có công thức tổng quát là $C_xH_yO_z$. Vậy điều kiện của x, y và z là:

- A. $y + z \leq 2x + 2$ B. $y = 2x - z + 2$ C. $y = 2x + z + 2$ D. $y = 2x - 2z + 2$

Câu 42. Phân tích thành phần nguyên tố của một axit cacboxylic A thu được 34,61%C và 3,84%H. Vậy CTCT thu gọn của A là:

- A. $CH_2(COOH)_2$ B. CH_3COOH
C. $HOOC-COOH$ D. $CH_2=CH-COOH$

Câu 43. Đốt cháy hoàn toàn 4,5 gam một axit cacboxylic Y thu được 4,4 gam CO_2 và 0,9 gam nước. Vậy tên của Y là:

- A. Axit axetic B. Axit fomic C. Axit oxalic D. Axit malonic

Câu 44. Cho 0,1 mol hỗn hợp 2 anđehit đơn chức, liên tiếp trong dãy đồng đẳng tác dụng với lượng dư Ag_2O/NH_3 thu được 37,8g Ag. CTPT của 2 anđehit là:

- A. CH_2O và C_2H_4O B. C_2H_4O và C_3H_6O
C. C_3H_4O và C_4H_8O D. C_3H_6O và C_4H_8O

Câu 45. Một chất hữu cơ X ($C_xH_yO_z$) có tỉ khối so với metan là 4,25. Biết 0,2 mol X tác dụng vừa đủ với 0,3 mol Ag_2O/NH_3 (0,6 mol $AgNO_3/NH_3$) thu được 43,2g Ag. CTCT của X là:

- A. $HC \equiv C-CH_2-CHO$ B. $H_3C-C \equiv C-CHO$
C. $H_2C=C=CH-CHO$ D. $HCOO-CH_2-C \equiv CH$

Câu 46. Đốt cháy 1 mol hỗn hợp X gồm 1 ancol đơn chức và 1 anđehit đơn chức, cần 76,16 lít O_2 (đktc) và tạo ra 54(g) H_2O . Tỉ khối hơi của hỗn hợp X so với hidro là:

- A. 32,4 B. 35,6 C. 28,8 D. 25,4

Câu 47. Cho 1,97(g) dung dịch fomalin tác dụng với Ag_2O/NH_3 dư tạo thành 10,8(g) Ag. Nồng độ % của dung dịch anđehit fomic là:

- A. 38,07% B. 35,5% C. 40% D. 19,04%

Câu 48. Hỗn hợp A gồm anđehit fomic và anđehit axetic, oxi hóa hoàn toàn hỗn hợp A thu được hỗn hợp B gồm 2 axit. Tỉ khối hơi của B so với A là d. Khoảng giá trị của d là:

- A. $0,9 < d < 1,2$ B. $1,5 < d < 1,8$ C. $\frac{15}{11} < d < \frac{23}{15}$ D. $\frac{38}{30} < d < \frac{31}{23}$

Câu 49. Cho 0,92(g) hỗn hợp gồm C_2H_2 và CH_3CHO tác dụng vừa đủ với dung dịch Ag_2O/NH_3 thu được 5,64(g) hỗn hợp rắn. % khối lượng của C_2H_2 và CH_3OH lần lượt là:

- A. 40% và 60% B. 28,26% và 71,74%
C. 60% và 40% D. 25,73% và 74,27%

Câu 50. Oxi hóa 6(g) ancol đơn chức X thu được 8,4(g) hỗn hợp gồm anđehit Y ancol dư và H_2O . Hiệu suất phản ứng và CTPT của anđehit Y là:

- A. 80% và $HCHO$ B. 80% và CH_3CHO
C. 85% và $HCHO$ D. 85% và CH_3CHO

Câu 51. Hidrat hóa axetilen thu được hỗn hợp A gồm 2 chất hữu cơ, tỉ khối hơi của A so với H_2 là 20,2. Hiệu suất phản ứng hidrat hóa axetilen là:

- A. 70% B. 75% C. 80% D. 85%

Câu 52. Hidrat hóa 3,36 lít C_2H_2 (đktc) thu được hỗn hợp A (hiệu suất phản ứng 60%). Cho hỗn hợp sản phẩm A tác dụng hết với dung dịch Ag_2O/NH_3 dư thu được m(g) chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 19,44 B. 33,84 C. 14,4 D. 48,24

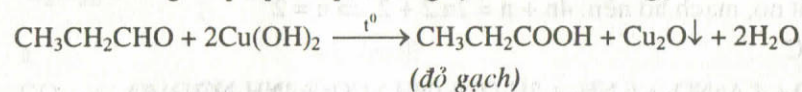
Câu 53. Hỗn hợp A gồm 2 anđehit no đơn chức. Hidro hóa hoàn toàn 0,2 mol A, lấy sản phẩm B đem đốt cháy hoàn toàn thu được 12,6(g) H_2O . Nếu đốt 0,1 mol A thì thể tích CO_2 (đktc) thu được là:

- A. 11,2 lít B. 5,6 lít C. 4,48 lít D. 7,84 lít

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Cho $Cu(OH)_2$ vào cả 3 chất trên

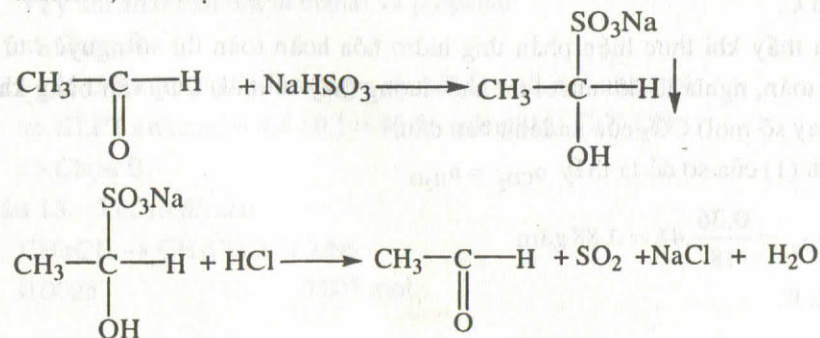
Nếu đun nóng thì propanal phản ứng tạo ra kết tủa đỏ gạch



Glixerol tác dụng với $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch phức màu xanh lam

⇒ Chọn A.

Câu 2. Cho hỗn hợp phản ứng với $NaHSO_3$, xuất hiện kết tủa hiđrosunfit. Sau đó axit hóa, thu được anđehit.



⇒ Chọn A.

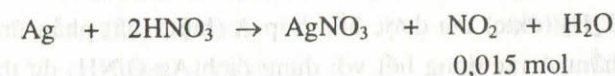
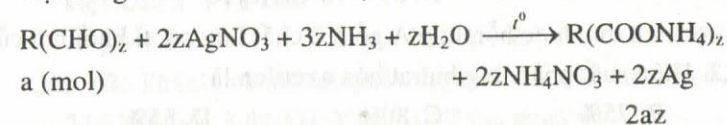
âu 3. Các đồng phân tham gia phản ứng tráng gương là:



⇒ Chọn B.

âu 4. Số mol $\text{NO}_2 = \frac{740}{760} \cdot 3,792 = 0,15 \text{ mol}$
 $0,082(27 + 273)$

Gọi công thức của anđehit mạch hở là $\text{R}(\text{CHO})_z$. Phương trình phản ứng như sau:



⇒ $az = 0,075 \text{ mol}$

Mặt khác: $a(\text{R} + 29z) = 4,2 \Rightarrow a\text{R} + 29az = 4,2$

⇒ $a\text{R} = 2,025 \Rightarrow \text{R} = 27z$

Khi $z = 1 \Rightarrow \text{R} = 27$: $\text{CH}_2=\text{CH}-$

Khi $z = 2 \Rightarrow \text{R} = 54$ (loại) do $\text{R} + 2 \cdot 29 = 28,4$ (loại)

Vậy anđehit là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$

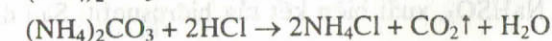
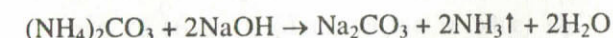
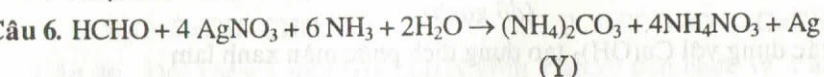
⇒ Chọn D.

âu 5. CTĐG: $\text{C}_3\text{H}_5\text{O} \Rightarrow \text{CTN: } (\text{C}_3\text{H}_5\text{O})_n \Rightarrow \text{CTPT: } \text{C}_{3n}\text{H}_{5n}\text{O}_n$

⇒ CTCT thu gọn: $\text{C}_{2n}\text{H}_{4n}(\text{CHO})_n$

Do anđehit no, mạch hở nên: $4n + n = 2n \cdot 2 + 2 \Rightarrow n = 2$

⇒ Chọn C.



⇒ Chọn C.

âu 7. Ta thấy khi thực hiện phản ứng hidro hóa hoàn toàn thì số nguyên tử C vẫn bảo toàn, nghĩa là đốt ancol thì khối lượng (hay số mol) CO_2 vẫn bằng khối lượng (hay số mol) CO_2 của anđehit ban đầu.

Từ nhánh (1) của sơ đồ ta thấy $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

nên $m_{\text{CO}_2} = \frac{0,36}{18} \cdot 44 = 0,88 \text{ gam}$

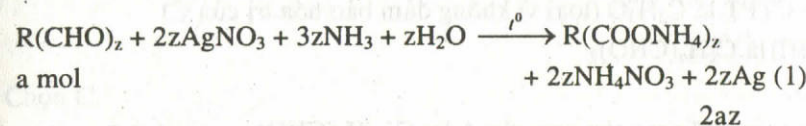
⇒ Chọn B.

Câu 8. Các bạn đừng quá quan tâm đến hiệu suất hidro hóa, bởi nguyên tử C được bảo toàn, nên khi đốt cháy thì m_{CO_2} thu được sau khi hidro hóa vẫn bằng m_{CO_2} thu được khi đốt cháy anđehit ban đầu.

Do đó: $m_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \cdot 44 = 1,32 \text{ g}$

⇒ Chọn B.

Câu 9. Gọi công thức của anđehit mạch hở là $\text{R}(\text{CHO})_z$. Phương trình phản ứng như sau:



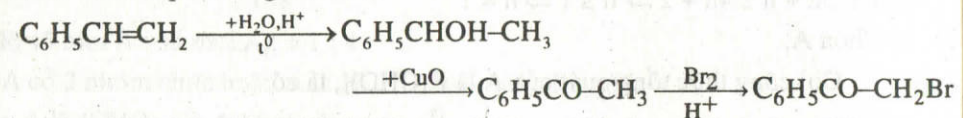
Từ phương trình (1) ta thấy: $2az = 0,2$

Mặt khác: $a(\text{R} + 29z) = 5,6 \Rightarrow \text{R} = 27z$

Khi $z = 1$ thì $\text{R} = 27$. X là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$

⇒ Chọn D.

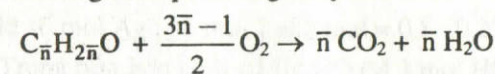
Câu 10. Chuỗi phản ứng như sau:



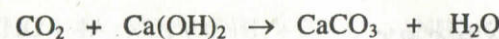
⇒ Chọn A.

Câu 11. Gọi công thức chung cho 2 ankanal là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Phương trình phản ứng cháy như sau:



$a \quad \quad \quad a \bar{n} \text{ (mol)}$



$a \bar{n} \quad \quad \quad a \bar{n} = 0,25 \text{ (mol)} \quad (1)$

Mặt khác: $(14 \bar{n} + 16)a = 5,1 \quad (2)$

Lấy (2) : (1) $\Rightarrow \bar{n} = 2,5$

Vậy ankanal cần tìm là etanal và propanal

⇒ Chọn B.

Câu 12. Số mol CuO phản ứng = số mol O = số mol ankanol.

⇒ KLPT ankanol = $4,6 : 0,1 = 46 \Rightarrow$ ankanol là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

⇒ Chọn B.

Câu 13. Xét sơ đồ sau:



$0,0025 \quad \quad \quad 0,005 \text{ mol}$

$$\% \text{ thể tích } C_2H_2 = \frac{0,0025}{0,00625} \cdot 100\% = 40\%$$

⇒ Chọn C.

Câu 14. Công thức nguyên là $(C_2H_3O)_n$

⇒ Công thức phân tử có dạng: $C_{2n}H_{3n}O_n$

⇒ Công thức cấu tạo của anđehit $C_nH_{2n}(CHO)_n$

Chú ý: Số nguyên tử H + Số nhóm chức $\leq 2 \cdot \text{Số C} + \text{số H}$

$$\Rightarrow 2n + n \leq 2 \cdot n + 2 \Rightarrow n \leq 2$$

Khi $n = 1$: CTPT là C_2H_3O (loại vì không đảm bảo hóa trị của C)

$n = 2$: CTPT là $C_2H_4(CHO)_2$

⇒ Chọn B.

Câu 15. Công thức cấu tạo thu gọn của A là: $C_{x-2}H_6(CHO)_2$

$$\text{Ta có: } 6 + 2 = 2(x - 2) + 2 \Rightarrow x = 5$$

⇒ Chọn D.

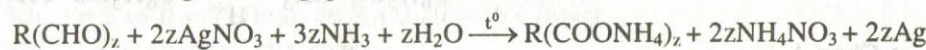
Câu 16. Công thức phân tử của X là: $C_{3n}H_{6n}O_n$

⇒ CTCT thu gọn $C_2H_5n(CHO)_n$

$$\text{Ta có: } 5n + n \leq 4n + 2 \Rightarrow n \leq 1 \Rightarrow n = 1$$

⇒ Chọn A.

Câu 17. Gọi công thức tổng quát của A là $R(CHO)_z$, ta có:



$$\begin{array}{ccc} R + 29z \text{ (g)} & & R + 62z \\ 4,4 & & 7,7 \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{R + 29z}{4,4} = \frac{R + 62z}{7,7} \Rightarrow R = 15z$$

Khi $z = 1$ thì $R = 15$: $-CH_3$

⇒ Chọn B.

Câu 18. Gọi công thức tổng quát của A là $C_xH_yO_z$

$$m_C = \frac{6,6}{44} \cdot 12 = 1,8 \text{ gam}$$

$$m_H = \frac{m_{H_2O}}{18} \cdot 2 = 0,3 \text{ gam}$$

$$m_O = 2,9 - (1,8 + 0,3) = 0,8 \text{ gam}$$

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = 0,15 : 0,3 : 0,05 = 3 : 6 : 1$$

Công thức nguyên của A là $(C_3H_6O)_n$

Công thức phân tử của A là: $C_{3n}H_{6n}O_n$

⇒ CTCT thu gọn $C_2H_5n(CHO)_n$

$$\text{Ta có: } 5n + n \leq 4n + 2 \Rightarrow n \leq 1 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 19. Gọi công thức của anđehit là $R(CHO)_z$

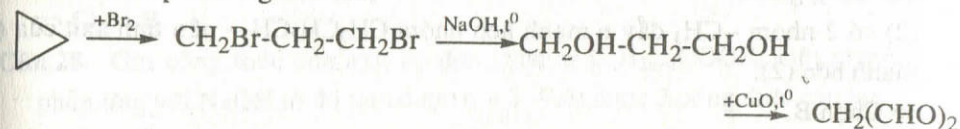
⇒ Công thức của axit là $R(COOH)_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{R + 29z}{R + 45z} = 0,7435 \Rightarrow R = 29z$$

Vậy $R = 29$: C_2H_5-

⇒ Chọn C.

Câu 20. Sơ đồ phản ứng như sau:



⇒ Chọn C.

$$\text{Câu 21. } M_A = \frac{2,9 \cdot 44}{2,2} = 58 \text{ đvC}$$

$$\text{Số mol A phản ứng} = \frac{2,9}{58} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Ag tạo thành} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ mol}$$

Tỉ lệ số mol A : số mol Ag = 1 : 4

⇒ A có 2 nhóm chức hoặc A là HCHO, tuy nhiên $M = 58$.

Vậy A là $(CHO)_2$: anđehit oxalic.

⇒ Chọn C.

$$\text{Câu 22. Số mol Ag} = \frac{86,4}{108} = 0,8 \text{ mol}$$

Tỉ lệ số mol Ag : số mol 2 ankanal = 0,8 : 0,25 = 3,2 > 2

⇒ Trong hỗn hợp phải có HCHO (vì 1 mol HCHO tác dụng với

$AgNO_3/NH_3$ dư cho 4 mol Ag)



$$\text{Ta có: } a + b = 0,25 \quad (1)$$

$$4a + 2b = 0,8 \quad (2)$$

Giải hệ gồm (1) và (2) ta được: $a = 0,15 \text{ mol}$ và $b = 0,1 \text{ mol}$

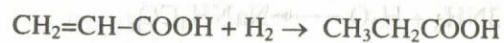
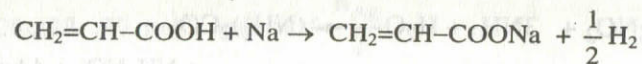
Mặt khác: Khối lượng dung dịch giảm = khối lượng kết tủa

– khối lượng 2 ankanal

$$\Rightarrow \text{Khối lượng hỗn hợp} = 86,4 - 77,5 = 8,9 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 30,0,15 + (14n + 30) \cdot 0,1 = 8,9 \Rightarrow n = 1: CH_3CHO$$

⇒ Chọn A.



Theo đề ra ta có: $74x + 72y = 10,9$ (1) và $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,075$ (2)

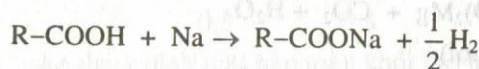
Giải hệ gồm (1) và (2), ta được: $x = 0,05$; $y = 0,1$ mol

Số mol axit $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ thu được sau phản ứng $= x + y = 0,15$ mol

Khối lượng của axit sau phản ứng hidro hóa $= 0,15 \cdot 74 = 11,1$ gam

⇒ Chọn B.

Câu 33. Dựa vào phản ứng tổng quát:



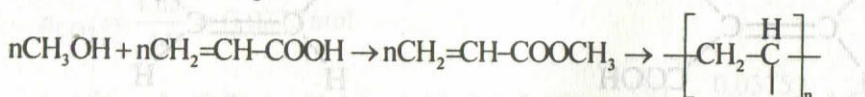
Ta thấy số mol axit gấp 2 lần số mol $\text{H}_2 = 2 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,2$ mol.

Mặt khác, khi hidro hóa hoàn toàn thì trong sản phẩm chỉ có axit propionic với số mol = số mol hỗn ban đầu = 0,2 mol

Vậy khối lượng axit thu được $= 0,2 \cdot 74 = 14,8$ gam.

⇒ Chọn C.

Câu 34. Sơ đồ phản ứng như sau:



32n (gam) 72n (gam)

x y 200 (kg)

Khối lượng của CH_3OH thực tế cần lấy là: $x = \frac{200 \cdot 32n \cdot 100 \cdot 100}{86n \cdot 90 \cdot 60} = 137,8$ kg

Khối lượng của $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ thực tế cần lấy là:

$$y = \frac{200 \cdot 72n \cdot 100 \cdot 100}{86n \cdot 90 \cdot 60} = 310,07 \text{ kg}$$

⇒ Chọn D.

Câu 35. Cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào tất cả các mẫu thử sau đó đun nóng ống nghiệm:

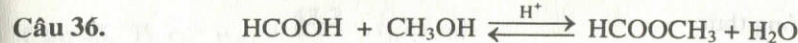
- Mẫu xuất hiện kết tủa đỏ gạch là CH_3CHO .

- Mẫu tạo dung dịch màu xanh nhạt là CH_3COOH .

- Mẫu tạo dung dịch xanh thẫm là glixerol.

- Mẫu không làm tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là $\text{C}_5\text{H}_5\text{OH}$.

⇒ Chọn B.



Ban đầu: 2 mol 3 mol

Phản ứng: x mol x mol

Sau p/ứ: $2 - x$ $3 - x$ x x

$$\text{Ta có: } K_C = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCOOH}][\text{CH}_3\text{OH}]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{2-x}{V}\right)\left(\frac{3-x}{V}\right)} = 0,5 \quad (1)$$

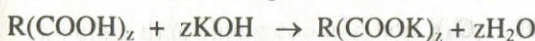
Với V là thể tích của hỗn hợp.

Từ (1) ta có phương trình: $x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow x = 1$.

⇒ Chọn A.

Câu 37.

Gọi $\text{R}(\text{COOH})_z$ là công thức của X.



a az (mol)

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} az = 0,01 \\ a(\text{R} + 45z) = 0,58 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Lấy } \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \text{R} = 13z$$

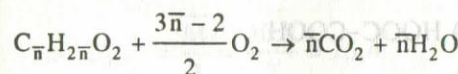
Mặt khác $M_X < 150$ nên $z < 2,4$

+ Khi $z = 1$ thì $\text{R} = 13$: CH loại do không phù hợp hóa trị

+ Khi $z = 2$ thì $\text{R} = 26 \Rightarrow \text{X}$ có công thức thu gọn là $\text{C}_2\text{H}_2(\text{COOH})_2$

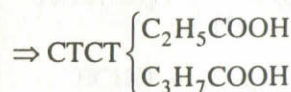
⇒ Chọn B.

Câu 38.



x n x n x (mol)

$$\Rightarrow \begin{cases} (14n + 32)x = 15,2 \\ 44nx - 18nx = 18,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ n = 3,5 \end{cases}$$



⇒ Chọn C.

Câu 39. Do số mol CO_2 = số mol nước nên trong phân tử X chỉ có 1 liên kết π , do đó X phải là axit no đơn chức. Khi đó $y = 2x + 1$.

⇒ Chọn A.

Câu 40. Chú ý công thức:

Số nguyên tử H + số nhóm chức ≤ 2 . số nguyên tử C + 2

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 41. Từ công thức $C_xH_yO_z$

$\Rightarrow$ Công thức của axit có dạng: $C_{\frac{2x-z}{2}}H_{\frac{2y-z}{2}}(COOH)_{\frac{z}{2}}$

Từ đó ta có: $\frac{2y-z}{2} + \frac{z}{2} = 2$, $\frac{2x-z}{2} + 2 \Rightarrow y = 2x - z + 2$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 42. Gọi công thức tổng quát của A là $C_xH_yO_z$.

Ta có: $\%O = 100 - (34,61 + 3,84) = 61,55\%$

Ta có: $x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{34,61}{12} : \frac{3,84}{1} : \frac{61,55}{16}$
 $= 2,88 : 3,84 : 3,84 = 3 : 4 : 4$

Vậy công thức nguyên của A là $(C_3H_4O_4)_n$

$\Rightarrow$ Có thể viết $C_{3n}H_{4n}O_{4n} \Rightarrow C_nH_{2n}(COOH)_{2n}$

Điều kiện bền: $2n + 2n \leq 2n + 2$

$\Rightarrow n \leq 1$. Vậy $n = 1$

Do đó axit có công thức là $CH_2(COOH)_2$: axit malonic

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 43. Gọi công thức tổng quát của Y là $C_xH_yO_z$

$m_C = 1,2g$; $m_H = 0,1g \Rightarrow m_O = 4,5 - (1,2 + 0,1) = 3,2$ gam

Ta có: $x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = \frac{1,2}{12} : \frac{0,1}{1} : \frac{3,2}{16} = 1 : 1 : 2$

$\Rightarrow$ Công thức nguyên của Y là $(CHO)_n$

$\Rightarrow$ CTPT là $C_nH_nO_{2n}$ hay $(COOH)_n$

$\Rightarrow n \leq 2$. Kết quả hợp lí khi $n = 2 \Rightarrow Y$ là $HOOC-COOH$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 44. Ta có: $n_{Ag} = \frac{37,8}{108} = 0,35$ mol

Gọi công thức chung của 2 anđehit là $RCHO$.

$RCHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3, t^0} RCOOH + 2Ag \downarrow$

Ta có: $\frac{n_{Ag}}{n_{anđehit}} = \frac{0,35}{0,1} = 3,5 > 2$

$\Rightarrow$ 1 trong 2 anđehit phải là $HCHO$ hay CH_2O .

$\Rightarrow$ anđehit kế tiếp cùng dãy đồng đẳng là CH_3CHO hay C_2H_4O .

$\Rightarrow$ Đáp án A.

Câu 45. Ta có: $n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4$ mol

$\frac{n_{Ag}}{n_X} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \Rightarrow X$ có 1 nhóm CHO .

Gọi công thức tổng quát của X là $RCHO$.

Đề cho: $M_X = 16,4,25 = 68 \Leftrightarrow M_R + 29 = 68 \Rightarrow M_R = 39$ (C_3H_3-)

Mặt khác: $\frac{n_{Ag}}{n_{Ag_2O}} = \frac{0,4}{0,3} = \frac{4}{3} < 2$

$\Rightarrow$ chứng tỏ trong X có chứa liên kết ba ($C \equiv C$) đầu mạch.

$\Rightarrow$ CTCT đúng của X là $HC \equiv C - CH_2 - CHO \Rightarrow$ Đáp án A.

Câu 46.

Ta có: $n_{H_2O} = \frac{54}{18} = 3$ mol ; $n_{O_2} = \frac{76,16}{22,4} = 3,4$ mol

Gọi công thức chung của hỗn hợp X là C_xH_yO .

$C_xH_yO + (\bar{x} + \frac{\bar{y}}{4} - \frac{1}{2})O_2 \rightarrow \bar{x}CO_2 + \frac{\bar{y}}{2}H_2O$

1 mol $(\bar{x} + \frac{\bar{y}}{4} - \frac{1}{2})$ $\bar{x}$ $\frac{\bar{y}}{2}$

$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\bar{y}}{2} = 3 \\ \left(\bar{x} + \frac{\bar{y}}{4} - \frac{1}{2}\right) = 3,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 2,4 \\ \bar{y} = 6 \end{cases}$

Phân tử khối trung bình của hỗn hợp X:

$\Rightarrow \bar{M}_X = 12\bar{x} + \bar{y} + 16 = 12 \cdot 2,4 + 6 + 16 = 50,8$

$\Rightarrow d_{X/H_2} = \frac{\bar{M}}{2} = \frac{50,8}{2} = 25,4$

$\Rightarrow$ Đáp án D.

Câu 47.

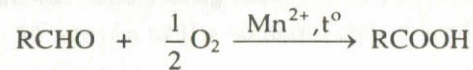
Ta có: $n_{Ag} = \frac{10,8}{108} = 0,1$ mol

$HCHO + 2Ag_2O \xrightarrow{NH_3, t^0} CO_2 + H_2O + 4Ag \downarrow$
 0,025 0,1

$\Rightarrow C\%(HCHO) = \frac{0,025 \cdot 30}{1,97} \cdot 100\% = 38,07\%$

$\Rightarrow$ Đáp án A.

Câu 48. Gọi công thức chung của 2 anđehit là RCHO.



Dựa vào phương trình phản ứng ta thấy:

Từ 1 mol RCHO $\rightarrow$ 1 mol RCOOH thì khối lượng tăng 16g hay $\bar{M}_B = \bar{M}_A + 16$

$$\text{Do đó: } d_{B/A} = \frac{\bar{M}_B}{\bar{M}_A} = \frac{\bar{M}_A + 16}{\bar{M}_A} = 1 + \frac{16}{\bar{M}_A} \quad (1)$$

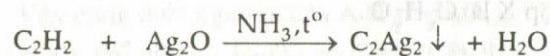
Với $M_{HCHO} = 30 < \bar{M}_A < M_{CH_3CHO} = 44$ thế vào (1)

$$\Rightarrow \frac{15}{11} < d < \frac{23}{15} \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

Câu 49.

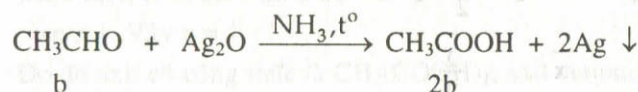
Đặt $n_{C_2H_2} = a$ mol; $n_{CH_3CHO} = b$ mol $\Rightarrow 26a + 44b = 0,92$ (1)

Phương trình phản ứng:



a

a



b

2b

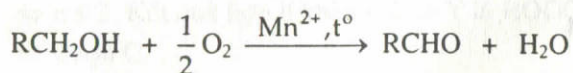
Ta có: $m_{\text{chất rắn}} = m_{C_2Ag_2} + m_{Ag} = 5,64 \Leftrightarrow 240a + 108.2b = 5,64$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a = 0,01$ và $b = 0,015$

$$\Rightarrow \%C_2H_2 = \frac{0,01.26}{0,92} \cdot 100\% = 28,26\%$$

$$\Rightarrow \%CH_3CHO = 100\% - 28,26\% = 71,74\% \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

Câu 50. Ancol đơn chức X $\xrightarrow{[O]}$ anđehit Y $\Rightarrow$ X là ancol bậc 1: RCH_2OH .



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X + m_{O_2} = m_Y + m_{\text{ancol dư}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_X + m_{O_2} = m_{\text{hỗn hợp}} = 8,4$$

$$\Rightarrow m_{O_2} = 8,4 - m_X = 8,4 - 6 = 2,4(g) \Rightarrow n_{O_2} = 0,075 \text{ mol}$$

Theo phương trình phản ứng: $n_{\text{ancol}} = 2 \cdot n_{O_2} = 2 \cdot 0,075 = 0,15 \text{ mol}$

Do phản ứng oxi hóa với hiệu suất phản ứng không đạt 100% nên:

$$n_{X \text{ phản ứng}} < n_{X \text{ ban đầu}} \Leftrightarrow 0,15 < \frac{6}{M_X}$$

$$\Rightarrow M_X < 40 \Rightarrow \text{ancol X là } CH_3OH \Rightarrow \text{anđehit Y là } HCHO.$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,15.32}{6} \cdot 100\% = 80\% \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

Câu 51.

Phương trình phản ứng:



Gọi a là số mol C_2H_2 bị hidrat hóa, b là số mol C_2H_2 còn lại.

$$\text{Ta có: } \bar{M}_A = \frac{44a + 26b}{a + b} = 20,2.2 = 40,4 \Rightarrow a = 4b$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{a}{a + b} \cdot 100\% = \frac{4b}{4b + b} \cdot 100\% = 80\% \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

Câu 52.

$$\text{Ta có: } n_{C_2H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

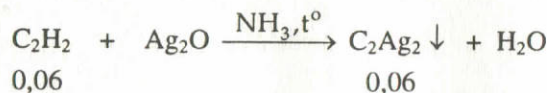


Vì hiệu suất 60% nên số mol C_2H_2 tham gia phản ứng $= 0,15.60\% = 0,09 \text{ mol}$

$\Rightarrow$ số mol C_2H_2 chưa phản ứng (còn dư) $= 0,15 - 0,09 = 0,06 \text{ mol}$

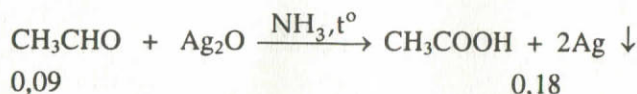
Theo phương trình phản ứng: $n_{CH_3CHO} = n_{C_2H_2 \text{ phản ứng}} = 0,09 \text{ mol}$

* hỗn hợp A gồm C_2H_2 : 0,06 mol và CH_3CHO : 0,09 mol



0,06

0,06



0,09

0,18

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{C_2Ag_2} + m_{Ag} = 0,06.240 + 0,18.108 = 33,84 (g)$$

$\Rightarrow$ **Đáp án B.**

MỤC LỤC

Chương 4. ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA HỌC HỮU CƠ	3
Chương 5. HIDROCARBON NO	47
Chương 6. HIDROCARBON KHÔNG NO	82
Chương 7. HIDROCARBON THƠM	
NGUỒN HIDROCARBON THIÊN NHIÊN	
HỆ THỐNG HÓA VỀ HIDROCARBON	152
Chương 8. DẪN XUẤT HALOGEN – ANCOL – PHENOL	183
Chương 9. ANĐEHIT – XETON. AXIT CACBOXYLIC	239